

重庆市工程建设标准

建筑护栏技术标准

Technical standard for building guardrail

DBJ50/T-123-2020

主编单位：重庆市建设工程质量监督总站

重庆市设计院

批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期：2020年8月1日

2020 重 庆

重庆工程建设

# 重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2020〕15号

## 重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《建筑护栏技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《建筑护栏技术标准》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-123-2020,自 2020 年 8 月 1 日起施行。原《建筑护栏技术规程》DBJ50-123-2010 同时废止。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建设工程质量监督总站负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2020 年 4 月 13 日

重庆工程建设

## 前 言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2016 年度重庆市工程建设标准制订项目计划(第二批)的通知》(渝建[2016]378 号)的要求,重庆市建设工程质量监督总站、重庆市设计院会同有关单位,开展了广泛的调查研究,认真总结实践经验,参考有关标准,经过反复讨论、修改,并在充分征求意见的基础上,修订了《建筑护栏技术规程》DBJ50-123-2010。

本标准的主要内容是:总则、术语与符号、基本规定、材料、设计、施工、工程验收、保养和维护。

本标准修订的主要内容是:

1. 标准名称修改为《建筑护栏技术标准》;
2. 取消了原标准强制性条款;
3. “材料”章节进行了细化;
4. 施工中增加了“装配式护栏”;
5. 工程验收中增加了“质量验收”;

6. 附录中修改和增加了抗水平反复荷载性能检测方法、抗垂直荷载性能试验、抗软重物体撞击性能试验、抗硬重物体撞击性能试验、抗风压性能静力模拟试验以及竖向立柱刚度检测等。

本标准由重庆市住房和城乡建设委负责管理,重庆市建设工程质量监督总站负责具体技术内容的解释。在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,并将意见和建议寄交重庆市渝中区长江一路 58 号重庆市建设工程质量监督总站(邮编:400014;E-mail:cqjczx001@sina.com)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主编单位：重庆市建设工程质量监督总站

重庆市设计院

参编单位：重庆建工住宅建设有限公司

重庆市建筑科学研究院

中建三局集团有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

重庆建工第九建设有限公司

重庆梁平区建设服务中心

重庆华硕建设有限公司

重庆渝发建设有限公司

中建四局第五建筑工程有限公司

中国建筑第二工程局有限公司

重庆建工第七建筑工程有限责任公司

重庆大军建材有限公司

重庆正达护栏有限公司

主要起草人：邹云华 邓小华 傅建华 谷 军 陈怡宏

张京街 戴 超 谭建国 郭长春 黄 沁

沈治宇 陈雄武 陈 建 应 杰 方 舟

李正春 余 波 张 意 伍任雄 王 飞

金锦阳 龙 涛 颜丙山 黎 明 何永春

申豫斌 朱俊成 杨 翔 白春茂 周 华

审查专家：杨 东 杨 卫 李伯勋 唐国顺 李智能

邹时畅 阴 可

## 目 次

1	总则	1
2	术语与符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	5
4	材料	6
4.1	一般规定	6
4.2	钢材	6
4.3	铝合金材料	8
4.4	玻璃	9
4.5	木质材料	9
4.6	纤维增强复合材料	10
4.7	其他材料	10
5	设计	12
5.1	一般规定	12
5.2	护栏计算	14
5.3	护栏构造	17
5.4	防雷接地	21
6	施工	22
6.1	一般规定	22
6.2	砌体及混凝土护栏	23
6.3	金属护栏	24
6.4	玻璃组合栏板	25
6.5	木质护栏	26

6.6	装配式护栏	26
6.7	防雷接地	27
7	工程验收	29
7.1	一般规定	29
7.2	施工检验	30
7.3	资料核验	31
7.4	质量验收	32
8	保养和维护	34
8.1	一般规定	34
8.2	检查、维护及维修	34
附录 A	硅酮结构密封胶的计算	36
附录 B	抗水平反复荷载性能检测方法	38
附录 C	抗垂直荷载性能试验	40
附录 D	抗软重物体撞击性能试验	43
附录 E	抗硬重物体撞击性能试验	46
附录 F	抗风压性能静力模拟试验	48
附录 G	竖向立柱刚度检测	50
	本标准用词说明	51
	引用标准名录	52
	条文说明	55



# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms and Symbols .....	2
2.1	Terms .....	2
2.2	Symbols .....	3
3	Basic Requirements .....	5
4	Material .....	6
4.1	General Rule .....	6
4.2	Steel .....	6
4.3	Aluminum alloy .....	8
4.4	Glass .....	9
4.5	Wood .....	9
4.6	Fiber-reinforced Composites .....	10
4.7	Other materials .....	10
5	Set up .....	12
5.1	General regulation .....	12
5.2	Guardrail calculation .....	14
5.3	Guardrail Construction .....	17
5.4	Mine-proof grounding .....	21
6	Installation .....	22
6.1	General regulation .....	22
6.2	Masonry and concrete guardrails .....	23
6.3	Metal guardrail .....	24
6.4	Glass combination guardrail .....	25
6.5	Wooden Guardrail .....	26

6.6	Assembly railings	26
6.7	Mine-proof grounding	27
7	Engineering acceptance	29
7.1	General regulation	29
7.2	Construction inspection	30
7.3	Data verification	31
7.4	Quality Acceptance	32
8	Maintenance and maintenance	34
8.1	General regulation	34
8.2	Inspection, maintenance and repair	34
Appendix A	Calculation of Silicone Structure Sealant	36
Appendix B	Testing Method for Horizontal Cyclic Load Resistance Performance	38
Appendix C	Anti-Vertical Load Performance Detection	40
Appendix D	Anti-Soft Weight Impact Performance Detection	43
Appendix E	Anti-Hard Impact Performance Detection	46
Appendix F	Anti-wind pressure performance Detection	48
Appendix G	Vertical Column Stiffness Detection	50
	Explanation of Wording in This Specification	51
	List of Quoted Standards	52
	Explanation of Provisions	55

## 1 总 则

- 1.0.1 为保证建筑护栏的质量,做到安全适用、技术先进、经济合理,制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于民用建筑护栏的设计、施工、验收和维护。
- 1.0.3 建筑护栏工程除应符合本标准的规定外,尚应符合国家和重庆市现行有关标准的规定。

## 2 术语与符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 建筑护栏 building guardrail

建筑物中,高度在人体胸部至腹部之间,对人体起安全防护作用并防止人体通过的构件。

#### 2.1.2 可踏面 tread surface

护栏底部容易造成人无意识攀登的可踏部位。

#### 2.1.3 护栏防护高度 valid protection height of guardrail

扶手顶面至可踏面的最小竖向高度或全玻璃栏板顶部至可踏面的最小竖向高度。

#### 2.1.4 栏杆 balustrade

建筑护栏中采用钢杆、钢索或其它的杆件材料阻止人体直接通过的护栏形式。

#### 2.1.5 栏板 railing panel

建筑护栏中采用的玻璃板、金属板、混凝土板或金属网等阻止人体直接通过的护栏形式。

#### 2.1.6 扶手 handrail

固定于立柱或建筑结构上,可供用手抓握作为引导或支撑的构件。

#### 2.1.7 立柱 baluster

建筑护栏中竖向固定于建筑主体结构上,连接固定杆件和扶手的主要受力构件。

#### 2.1.8 玻璃组合栏板 glass combination breast board

护栏由框架和玻璃面板组成。框架采用金属等材质制作,在

使用过程中,框架作为主要受力构件,玻璃面板起到安全防护作用的护栏。

### 2.1.9 全玻璃栏板 full glass breast board

采用建筑玻璃作为主要受力构件,玻璃栏板在使用过程中直接承受水平荷载的护栏。

### 2.1.10 点支式玻璃组合栏板 point-branch glass combination railing

玻璃组合栏板中由玻璃面板、点支承装置和支承结构构成的护栏。

### 2.1.11 点支承装置 support device

点支式玻璃组合栏板中,玻璃面板与支承结构之间的连接装置。由连接件和爪件组成。

### 2.1.12 嵌槽式 embedded groove type

玻璃组合栏板中玻璃栏板边缘周边通长嵌槽,或不少于对称两边通长嵌槽的固定方式。

## 2.2 符号

### 2.2.1 材料性能

$f$  材料强度设计值;

$f_1$  硅酮结构密封胶在风荷载作用下的强度设计值;

$f_2$  硅酮结构密封胶在永久荷载作用下的强度设计值;

$\delta$  硅酮结构密封胶的变位承受力。

### 2.2.2 作用、作用效应及抗力

$S_d$  荷载效应组合设计值;

$\sigma$  荷载或作用产生的截面最大应力设计值;

$R_d$  构件截面承载力设计值;

$M$  荷载效应按基本组合的倾覆力矩设计值;

$M_k$  抗倾覆力矩设计值;

- $W$  作用在计算单元上的风荷载设计值；  
 $q_G$  栏板单位面积重力荷载设计值；  
 $S_G$  永久荷载产生的效应；  
 $S_Q$  活荷载产生的效应；  
 $S_W$  风荷载产生的效应；  
 $u$  由荷载或作用标准值产生的挠度或位移；  
[ $u$ ] 护栏顶点的挠度限值。

### 2.2.3 几何参数

- $H$  立柱的高度；  
 $h_s$  栏板的高度；  
 $L$  试件长度；  
 $C_s$  硅酮结构密封胶的粘接宽度；  
 $a, b$  栏板短边和长边长度；  
 $t_s$  硅酮结构密封胶的粘接厚度。

### 2.2.4 计算系数及其它

- $\gamma_0$  重要性系数；  
 $K$  抗倾覆安全系数；  
 $\gamma_G$  永久荷载效应分项系数；  
 $\gamma_Q$  活荷载效应的分项系数；  
 $\gamma_w$  风荷载效应的分项系数；  
 $\Psi_w$  风荷载效应的组合系数；  
 $\mu_C$  高厚比提高系数；  
 $u_s$  栏板相对于立柱的位移。

### 3 基本规定

- 3.0.1 护栏工程应进行设计,设计深度应符合相关规定及施工安装要求。
- 3.0.2 护栏设计应满足建筑物的使用功能和 safety 要求。
- 3.0.3 护栏设计应明确设计使用年限。
- 3.0.4 护栏应采用坚固耐久的材料制作。严禁使用国家及重庆市明令禁止使用的材料。
- 3.0.5 护栏构件之间、护栏与主体结构连接必须牢固、可靠。
- 3.0.6 护栏应按照国家 and 地方有关规范及标准进行防雷设计和施工。

## 4 材 料

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 护栏及组成材料应能承受相应的设计荷载。
- 4.1.2 材料应有质量证明文件,进场应检验。
- 4.1.3 室内楼梯、中庭、消防通道、幕墙围栏、落地窗等室内用建筑护栏所用材料,应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222、《建筑设计防火规范》GB 50016 等的相关规定。
- 4.1.4 护栏玻璃应采用夹层玻璃,且应进行磨边和倒棱,磨边宜细磨,倒棱宽度不宜小于 1mm。
- 4.1.5 室外护栏采用的金属材料应选用耐候材料。
- 4.1.6 木护栏宜在正常温湿度环境的室内使用,并进行防火、防腐、防虫等处理。
- 4.1.7 其他材料的选用应符合现行有关标准的要求。

### 4.2 钢 材

- 4.2.1 金属构件除不锈钢外,其他金属构件及金属零部件的表面应进行耐腐蚀、耐老化处理。
- 4.2.2 不锈钢材料宜采用奥氏体型或奥氏体-铁素体型不锈钢,其化学成分应符合现行国家标准《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》GB/T 20878 的相关规定。Ni 含量不宜小于 3.5%,Cr 含量不宜小于 12%。不锈钢材料应符合现行国家标准《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T 4237、《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280 等的相关规定。



4.2.3 碳素结构钢和低合金结构钢的钢种、牌号和等级应符合现行国家标准《优质碳素结构钢》GB/T 699、《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591、《碳素结构钢和低合金结构钢 热轧钢板和钢带》GB/T 3274、《通用耐腐蚀钢铸件》GB/T 2100、《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20118、《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 和《结构用无缝钢管》GB/T 8162 等的有关规定。

4.2.4 建筑护栏用碳素结构钢和低合金结构钢表面应采取有效防腐、防锈处理,并宜符合下列规定:

1 热浸镀锌应符合现行国家标准《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》GB/T 13912 的相关规定;

2 电镀应符合现行国家标准《金属覆盖层工程用铬电镀层》GB/T 11379 的相关规定,宜采用 Cu+Ni+Cr 或 Ni+Cr 镀层,耐腐蚀性要求应满足铜加速乙酸试验 16h、腐蚀膏腐蚀试验 16h 或乙酸盐雾试验 96h,且镀层表面应无针孔、鼓泡及金属腐蚀等缺陷;

3 电泳涂漆处理涂层复合膜厚度应大于  $21\mu\text{m}$ ,漆膜厚度不应小于  $12\mu\text{m}$ ;

4 氟碳喷涂处理涂层平均膜厚度应大于  $30\mu\text{m}$ ;

5 热浸镀锌表面不应作为装饰表面,应采用聚脂粉末喷涂、电泳涂漆或氟碳喷涂;

6 电泳涂漆和氟碳喷涂等表面处理的湿、干附着性应达到现行国家标准《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286 规定的 0 级,划格切割边缘平滑,无脱落;

7 在湿度大于 70% 的潮湿环境或滨水地带,室外护栏构件应采用两层表面处理层或更高的防腐技术要求;

8 当材料为连续热镀锌材料(栏杆)时,镀锌层应满足现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518 的相关规定,双面镀锌层质量平均值不应小于  $80\text{g}/\text{m}^2$ 。

4.2.5 点支承玻璃护栏的玻璃装置爪件和玻璃夹具应符合现行行业标准《建筑玻璃点支承装置》JG/T 138 的规定。

4.2.6 钢索护栏用钢索应符合现行国家标准《不锈钢钢丝绳》GB/T 9944 的规定。

4.2.7 铸造件应无毛刺、锐边、尖角等现象。

4.2.8 钢材之间的焊接,应符合国家现行标准《建筑结构焊接规程》GB/T 8162、《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81 的相关规定。焊接材料应符合现行国家标准《不锈钢焊条》GB/T 983、《堆焊焊条》GB/T 984 等的相关规定。

4.2.9 预埋钢板强度应采用强度不低于 Q235B 钢材,锚筋宜采用 HPB300 钢筋。

### 4.3 铝合金材料

4.3.1 铝合金型材基材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第 1 部分:基材》GB/T 5237.1 的相关规定,采用阳极氧化、电泳涂漆、聚酯粉末喷涂、漆喷涂等表面处理时,膜层厚度和质量应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第 2 部分:阳极氧化型材》GB/T 5237.2、《铝合金建筑型材 第 3 部分:电泳涂漆型材》GB/T 5237.3、《铝合金建筑型材 第 4 部分:粉末喷涂型材》GB/T 5237.4、《铝合金建筑型材 第 5 部分:漆喷涂型材》GB/T 5237.5 的规定。

4.3.2 铝复合材料应符合国家现行标准《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T 11748、《铝塑复合压力管》CJ/T 159、《建筑用铝合金木纹型材》YS/T 730、《建筑用铝挤压木复合型材》YS/T 731 的相关规定。

4.3.3 当采用铝合金材料时,连接用的紧固件应采用不锈钢紧固件,应符合现行国家标准的相关要求。

4.3.4 铝合金之间的焊接应符合现行国家标准《建筑结构焊接

规程》GB/T 8162 的相关规定,焊条焊接材料应符合现行国家标准《铝及铝合金》GB/T 3669、《铝基钎料》GB/T 13815 的相关规定。

## 4.4 玻璃

4.4.1 玻璃应符合下列规定:

1 应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的相关规定;

2 建筑护栏用玻璃应采用夹层玻璃;

3 消防通道的护栏玻璃栏板应采用防火玻璃;

4 玻璃栏板上不宜雕刻花纹;

5 玻璃不宜作护栏扶手使用;

6 玻璃栏板采用点支承结构时,应在玻璃周边安装保护扣条。

4.4.2 玻璃材料应符合国家现行标准《建筑用安全玻璃第 1 部分:防火玻璃》GB 15763.1、《建筑用安全玻璃第 2 部分:钢化玻璃》GB 15763.2、《建筑用安全玻璃第 3 部分:夹层玻璃》GB 15763.3、《建筑用安全玻璃第 4 部分:均质钢化玻璃》GB 15763.4 以及《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的相关规定。

## 4.5 木质材料

4.5.1 木质材料应符合下列要求:

1 室内木制品甲醛释放量应满足现行国家标准《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580 中 E<sub>1</sub> 级的相关规定;

2 胶粘剂应符合现行国家标准《木材工业胶粘剂用脲醛、酚醛、三聚氰胺甲醛树脂》GB/T 14732 的相关规定,有害物质限量

应符合现行国家标准《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB 18583 的相关规定。

**4.5.2** 木质材料应选用原木、锯材和胶合木等承重结构用材,无虫蛀、扭曲变形、腐蚀等现象,所用的树种、材质等级、含水率、防虫和防腐处理必须符合设计要求,应满足现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的要求。

**4.5.3** 护栏制作必须有可靠技术措施,木材的含水率、防护剂的透入度和保持量及防水处理等应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206、《木结构工程施工规范》GB/T 50772 等的相关规定。

## 4.6 纤维增强复合材料

**4.6.1** 纤维增强复合材料的性能应符合现行国家标准《结构用纤维增强复合材料拉挤型材》GB/T 31539 的规定,且宜采用 M23 级和 M30 级型材。

**4.6.2** 纤维增强复合材料型材之间的连接紧固件采用不锈钢紧固件时,应满足本标准第 4.3.3 条的相关规定。

## 4.7 其他材料

**4.7.1** 建筑护栏橡胶制品宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶及硅橡胶,且应符合现行国家标准《工业用橡胶板》GB/T 5574 的相关规定。

**4.7.2** 硅酮结构密封胶的性能应符合现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 的相关规定。

**4.7.3** 当建筑护栏与混凝土结构采用后锚固件连接时,机械锚栓、化学锚栓和植筋材料应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的相关规定。

4.7.4 铜及铜合金应符合现行国家标准《铜及铜合金拉制管》GB/T 1527 的相关规定。

4.7.5 塑料宜选用 PVC 复合型材,有害物质释放量应符合现行国家标准《塑料家具中有害物质限量》GB 28481 的相关规定;塑料构件耐老化性室外 1000h(室内 500h)试验后冲击强度的保持率不应小于 60%,外观颜色变色评级不应小于 3 级。

重庆工程

## 5 设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 护栏按易于替换的结构构件进行设计,设计使用年限不应少于 25 年。各构件应满足承载力、刚度、稳定性要求,并具有足够的整体刚度。

5.1.2 护栏各部位的构造应避免对人体产生伤害。护栏应便于清洁、维护、更换。

5.1.3 护栏的结构设计计算应考虑承受直接施加于其上的荷载与作用,不应考虑分担主体结构所承受的荷载和作用。

5.1.4 按建筑护栏破坏后果的严重程度,护栏划分为三个安全等级。设计时应根据具体情况,按照表 5.1.4 的规定,选用相应的安全等级。

表 5.1.4 建筑护栏的安全等级

安全等级	破坏后果	使用部位
一级	很严重	人员密集处、重要部位等
二级	严重	除去一、三级的情形
三级	不严重	可能造成少量财产损失的部位

注:1 一个工程的各段,可根据实际情况采用不同的安全等级;

2 很严重:造成重大人员伤亡或财产损失;严重:可能造成人员伤亡或财产损失;不严重:可能造成少量财产损失。

5.1.5 护栏应根据所属建筑的抗震设防类别和地震破坏后果,采取不同的抗震措施。在正常使用状态下,建筑护栏应具有良好的工作性能。当安全等级为一级时,不宜采用砌体护栏和全玻璃

栏板。

**5.1.6** 建筑用玻璃与金属护栏的力学性能应按本标准附录 B-G 中的抗水平反复荷载性能、抗垂直荷载性能、抗软重物体撞击性能、抗硬重物体撞击性能、抗风压性能以及竖向立柱刚度检测要求执行。

**5.1.7** 护栏宜设置扶手,扶手的连接和安装应牢固可靠。

**5.1.8** 阳台、外廊、室内回廊、内天井、上人屋面及楼梯等临空处应设置护栏。

**5.1.9** 当临空高度在 24.0m 以下时,护栏净高不应低于 1.05m,当临空高度在 24.0m 及以上时,护栏净高不应低于 1.1m。室外疏散楼梯的护栏净高不应低于 1.1m,上人屋面、学校宿舍阳台和交通、商业、旅馆、医院、学校等建筑临开敞中庭的护栏净高不应低于 1.2m,托儿所、幼儿园的护栏净高不应低于 1.3m。

**5.1.10** 临空护栏离楼面或屋面 0.1m 高度范围内不应留空。

**5.1.11** 住宅、托儿所、幼儿园、中小学和其他少年儿童专用场所等的护栏必须采用防止攀爬和穿过的构造。当采用垂直杆件做护栏时,宜满足以下规定:

1 住宅、中小学和其他少年儿童专用场所等的护栏,杆件净距不应大于 0.11m,且不宜小于 30mm。文化娱乐建筑、商业服务建筑、体育建筑、园林景观建筑等允许少年儿童进入活动的场所,当采用垂直杆件做护栏时,其杆件净距不应大于 0.11m;

2 托儿所、幼儿园的护栏,杆件净距不应大于 0.09m,且不宜小于 30mm。

**5.1.12** 住宅、中小学、托儿所、幼儿园及其他少年儿童专用场所等楼梯井净宽大于 0.11m 时,必须采取防止少年儿童攀滑的措施。当采用垂直杆件做护栏时,杆件净距应满足 5.1.11 条的规定。

**5.1.13** 楼梯应至少一侧设扶手。当梯段净宽 1.80m 及以上时,应两侧设扶手;当梯段净宽超过 2.40m 时,宜加设中间扶手。当楼梯窗台高度低于 0.90m 时,不论开窗与否,均应有防护措施。

**5.1.14** 楼梯护栏高度自踏步前缘线量起净高不宜小于 0.90m。当靠楼梯井一侧水平护栏长度超过 0.50m 时,净高不应小于 1.05m。中小学楼梯的水平护栏净高不应小于 1.10m。

**5.1.15** 窗外没有阳台或平台的外窗,住宅、托儿所、幼儿园、中小学校及供少年儿童独自活动的场所窗台距楼地面的净高不应低于 0.90m,其他建筑不应低于 0.80m。当净高不足时,应设置防护措施,防护高度由楼地面起算。低窗台、凸窗等下部有能上人站立的宽窗台面时,护栏应贴窗布置,且不得影响窗扇的正常开启。贴窗护栏或固定窗的防护高度应从窗台面起计算不应低于 0.90m。

**5.1.16** 当护栏上设有花池或花盆等放置位置时,必须采取防坠落措施。

**5.1.17** 建筑物公共部位护栏的扶手设置宜符合下列规定:

1 扶手顶面高度宜为 0.90m,设上下两层扶手时,下层扶手高宜为 0.70m;

2 扶手应保持连贯,在起点和终点处宜延伸 0.40m;

3 扶手宽度宜为 35mm~50mm,扶手托架的高度、扶手与墙面的距离宜为 40mm~50mm。

**5.1.18** 托儿所、幼儿园楼梯处的幼儿扶手的净高宜为 0.60m。

**5.1.19** 无障碍走道、坡道、楼梯等处的护栏应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的相关规定。

**5.1.20** 玻璃幕墙的护栏应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的规定。

**5.1.21** 自动扶梯、自动人行道的护栏应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352 的规定。

## 5.2 护栏计算

**5.2.1** 楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆荷载取值应符合相



关规范的规定。

5.2.2 护栏结构设计应按各效应组合中的最不利组合进行设计。

5.2.3 护栏的结构分析模型应该与栏杆、栏板的实际受力模式一致。板肋式护栏立柱、金属护栏立柱、悬臂式栏板应按悬臂构件分析,护栏扶手宜按支撑于立柱及两侧墙体的简支梁计算。

5.2.4 护栏构件应采用弹性方法计算内力与位移,并应符合下列规定:

1 应力或承载力

$$\sigma \leq f \text{ 或 } \gamma_0 S_d \leq R_d \quad (5.2.4-1)$$

2 挠度或位移

$$u \leq [u] \quad (5.2.4-2)$$

3 倾覆验算

$$kM \leq M_k \quad (5.2.4-3)$$

式中: $\sigma$  荷载或作用产生的截面最大应力设计值;

$f$  材料强度设计值;

$S_d$  荷载或作用产生的截面内力设计值;

$R_d$  构件截面承载力设计值;

$\gamma_0$  重要性系数;安全等级为一级时取 1.1,二级时取 1.0,三级时取 0.9;

$u$  由荷载或作用标准值产生的挠度或位移;

$[u]$  护栏顶点的挠度限值,应满足表 5.2.4 且不大于 20mm。最大残余挠度不应大于  $L_0/1000$ ;

$K$  抗倾覆安全系数;安全等级为一级时取 1.4,二级时取 1.3,三级时取 1.2;

$M$  荷载效应按基本组合的倾覆力矩设计值;

$M_k$  抗倾覆力矩设计值。

表 5.2.4 护栏挠度限值

护栏类型		挠度限值[ $u$ ]	
		两端支撑	悬臂构件
木结构		$L_0/250$	$L_0/125$
金属结构	普通和薄壁型钢	$L_0/250$	$L_0/125$
	铝合金	$L_0/200$	$L_0/100$
玻璃结构		$L_0/100$	$L_0/50$
混凝土结构		$L_0/250$	$L_0/125$

注： $L_0$  护栏构件计算长度。

5.2.5 荷载或作用的分项系数应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定采用，抗倾覆力矩计算时，分项系数取值 1.0，且不考虑活荷载的作用。

5.2.6 当两个可变荷载或作用效应参加组合时，第一个可变荷载效应的组合系数应按 1.0 采用，第二个可变荷载效应的组合系数应按 0.6 采用。

5.2.7 结构设计应根据构件的受力特点、荷载及作用情况和产生的应力（内力）作用的方向，选用最不利的组合。荷载和作用效应组合设计值，应按下式采用：

$$S_d = \gamma_G S_G + \gamma_Q S_Q + \gamma_W \Psi_W S_W \quad (5.2.7)$$

式中： $S_d$  荷载效应组合设计值；

$S_G$  永久荷载产生的效应；

$S_Q$  活荷载产生的效应；

$S_W$  风荷载产生的效应；

$\gamma_G$ 、 $\gamma_Q$ 、 $\gamma_W$  各效应的分项系数，按 5.2.5 条的规定采用；

$\Psi_W$  风荷载效应的组合系数，按 5.2.6 条的规定取值。

5.2.8 构件挠度计算应采用荷载或作用的标准值进行计算，并应满足式 5.2.4-2 的要求。

5.2.9 当构件在两个方向均产生挠度时,应分别计算各方向的挠度  $u_x$ 、 $u_y$ ,  $u_x$  和  $u_y$  均不应超过允许位移值[ $u$ ]。

5.2.10 室外栏板玻璃尚应进行玻璃抗风压设计,对有抗震设计要求的,需考虑地震作用的组合效应。

5.2.11 护栏栏板采用硅酮结构密封胶时,粘接宽度和厚度计算应按附录 A 确定。

### 5.3 护栏构造

5.3.1 砌体护栏应符合下列要求:

1 砌体护栏最小厚度不应小于 120mm,砌块强度等级不应低于 MU10,砂浆强度等级不应低于 M5;

2 砌体护栏顶部应设混凝土压顶,压顶的宽度宜与砌体护栏的厚度相同,高度不应小于 60mm。纵向钢筋配筋率不应小于 0.2%,且不应小于 2Φ8,分布筋间距不应大于 300mm,且不应小于 Φ6。压顶纵向钢筋必须与主体有可靠的连接;

3 砌体护栏应设置钢筋混凝土立柱。立柱间距不宜大于 3m,最小截面尺寸不宜小于 180mm×120mm,纵向钢筋不应小于 4Φ12,箍筋间距不宜大于 250mm,且不小于 Φ6;

4 砌体护栏应沿砌体高不大于 400mm 配置 2Φ6 通长拉结筋与主体结构或立柱拉接,拉结筋应沿高度均匀分布,锚入钢筋混凝土构件内应满足锚固长度要求且不小于 200mm;

5 砌体护栏中使用的混凝土强度等级不应低于 C25;

6 砌体护栏不宜适用于高度 24.0m 及以上建筑。

5.3.2 混凝土护栏应符合下列要求:

1 采用的混凝土强度等级不应低于 C25;

2 当采用悬臂式栏板时,板厚度不应小于 100mm。板内应设置双层双向钢筋,竖向受力筋钢筋间距不应大于 150mm,直径不应小于 8mm;水平分布筋间距不应大于 200mm,直径不应小于

6mm。顶部宜设压顶梁,压顶梁宽度不宜小于 150mm,高度不宜小于 120mm;纵筋不应小于 4Φ8,箍筋不宜小于 Φ6@250;

3 当采用板肋(柱)式栏板时,肋(柱)间距不宜大于 3m,肋(柱)截面尺寸不宜小于 150mm×150mm;纵筋不应小于 4Φ14,箍筋不宜小于 Φ6@250。板厚不应小于 60mm,板内应设置钢筋网片。顶部应设压顶梁,压顶梁宽度不宜小于 150mm,高度不宜小于 120mm;纵筋不应小于 4Φ10,箍筋不宜小于 Φ6@250;压顶梁纵筋应与肋(柱)或主体可靠连接。

### 5.3.3 金属护栏应符合下列要求:

- 1 金属护栏应设置稳定立柱;
- 2 金属护栏的型材最小壁厚应符合下列要求:
  - 1) 不锈钢管立柱的壁厚不应小于 2.0mm,不锈钢单板立柱的厚度不应小于 8.0mm,不锈钢双板立柱的厚度不应小于 6.0mm,不锈钢管扶手的壁厚不应小于 1.5mm;
  - 2) 镀锌钢管立柱的壁厚不应小于 3.0mm,镀锌钢单板立柱的厚度不应小于 8.0mm,镀锌钢双板立柱的厚度不应小于 6.0mm,镀锌钢管扶手的壁厚不应小于 2.0mm;
  - 3) 铝合金管立柱的壁厚不应小于 3.0mm,铝合金单板立柱的厚度不应小于 10.0mm,铝合金双板立柱的厚度不应小于 8.0mm,铝合金管扶手的壁厚不应小于 2.0mm。
- 3 铸铁圆钢直径不应小于 Φ30,方钢不应小于 □24;
- 4 不锈钢、型钢、扁钢护栏立柱与预埋件连接采用焊接时应满焊;
- 5 铝合金护栏立柱与预埋件连接应采用螺栓连接;
- 6 焊接式栏杆的预埋件与栏杆扶手、立柱应周边满焊;
- 7 护栏主要受力构件之间采用螺栓连接时,每个连接点不

应少于 2 颗。

#### 5.3.4 全玻璃栏板及玻璃组合栏板应符合下列要求：

- 1 立柱中心间距不宜大于 1200mm；
- 2 玻璃组合护栏防护高度为从可踏面至扶手顶标高，栏板上边缘高于扶手顶面部分尺寸不计护栏防护高度；全玻璃栏板的防护高度为玻璃顶面至可踏面的竖向最小高度；
- 3 全玻璃栏板的玻璃最小公称厚度不应小于 16.76mm；
- 4 不承受水平荷载的组合栏板玻璃应采用公称厚度不小于 12.38mm 的钢化夹层玻璃，承受水平荷载的玻璃应采用公称厚度不小于 16.76mm 钢化夹层玻璃；
- 5 当栏板玻璃最低点离一侧楼面高度大于 5m 时，不得使用全玻璃栏板；
- 6 玻璃安装所采用的支承块宜采用挤压成形的未增塑 PVC、增塑 PVC 或邵氏 A 硬度为 80-90 的氯丁橡胶等材料制成，数量不少于 2 个，长度不应小于 50mm；定位块宜采用有弹性的非吸附性材料制成，长度不应小于 25mm；
- 7 护栏安全等级为一级的临空护栏，当设计玻璃组合栏板时，玻璃不应采用点支式玻璃组合栏板；
- 8 点支式玻璃组合栏板的安装应符合下列规定：
  - 1) 支承孔边距玻璃边缘的距离应符合设计要求，并不宜小于玻璃厚度的两倍；
  - 2) 玻璃的固定螺栓应选用不锈钢或铜质螺栓，每块玻璃的固定螺栓不应少于 4 颗，螺栓直径不应小于 8mm；
  - 3) 玻璃孔内和两侧均应使用厚度不小于 1mm 的弹性材料衬垫或衬套，玻璃不得直接与金属接触。

#### 5.3.5 木护栏应符合下列要求：

- 1 木护栏宜在正常温度和湿度环境的室内使用，处于特殊环境中的木护栏应经特殊处理；
- 2 木材的选用，以及所用钢材、螺栓、钉、结构用胶等连接材

料应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的要求,所选木材的材质等级不应低于Ⅲc;

3 木材使用前应经干燥处理,含水率应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的要求。用水溶性防护剂处理的木材,应重新干燥达到使用环境所要求的含水率;

4 木材应按现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的要求进行防腐、防虫、防潮处理;

5 当构件之间采用螺栓连接时,每处连接的螺栓不应少于 2 颗,直径不应小于 12mm,连接扁钢厚度不应小于 3mm。

5.3.6 护栏连接宜符合下列要求:

1 护栏结构应与主体结构有可靠的连接;

2 主体结构及构件应能够承受护栏传来的荷载和作用。连接件与主体的锚固承载力设计值应大于连接件本身的承载力设计值;

3 当主体为砌体结构时,主体结构与护栏连接处应设置尺寸不宜小于 240mm×240mm×180mm 的混凝土预埋砌块,在混凝土砌块上埋设预埋件或锚栓与护栏连接;

4 当主体为钢筋混凝土结构时,应在连接处埋设预埋件或预留钢筋或采用化学螺栓或不锈钢膨胀螺栓与护栏连接;

5 当护栏连接处主体为钢结构时,主体结构宜在连接处预留螺栓孔,采用螺栓与护栏连接或采用焊接;

6 当护栏连接处主体结构为木结构时,主体结构应设连接件与护栏连接;

7 木护栏、玻璃护栏应设金属连接件与主体结构连接;

8 木护栏、玻璃护栏的金属连接件与主体结构的连接同金属护栏;

9 护栏立柱、扶手与主体结构必须有可靠的锚固。可采用化学螺栓或不锈钢膨胀螺栓锚固在主体结构上,每连接处螺栓不应少于 4 颗,螺栓直径、锚筋直径应通过计算确定,且化学螺栓直

径不应小于 12mm, 不锈钢膨胀螺栓直径不应小于 8mm, 连接钢板厚度不应小于 6mm, 立柱中心与混凝土边缘距离不宜小于 60mm。当采用锚筋及连接钢板锚固在主体结构上时, 每连接处锚筋不应少于 4 根, 锚筋直径应通过计算确定, 且锚筋直径不小于 10mm, 连接钢板厚度不应小于 6mm。立柱中心与混凝土边缘距离不宜小于 60mm。

## 5.4 防雷接地

5.4.1 护栏的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的相关规定。护栏应与主体结构的防雷接地装置可靠连接。

5.4.2 护栏的防雷构造设计宜符合以下要求:

1 护栏与主体结构的防雷接地装置连接导体宜采用直径不小于  $\Phi 10$  的圆钢或截面不小于  $80\text{mm}^2$ 、厚度不小于 4mm 的扁钢;

2 护栏与防雷连接件连接处, 宜去除护栏表面的非导电保护层, 并与防雷连接件连接;

3 防雷连接导体宜分别与护栏防雷连接件和建筑主体结构防雷装置焊接连接;

4 非金属护栏的钢筋或金属构件应相互连接形成电气通路;

5 建筑内通长金属楼梯护栏宜在底端和顶端与建筑等电位接地装置可靠连接。

## 6 施 工

### 6.1 一般规定

6.1.1 护栏的施工和安装应根据材质不同,满足相应的国家现行标准的相关规定。

6.1.2 安装护栏的主体结构应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定且验收合格。

6.1.3 进场安装的护栏构件及附件的材料品种、规格、色泽和性能,应符合设计要求。护栏构件安装前应进行检验,不合格的构件不得安装使用。

6.1.4 护栏施工应编制专项施工方案,并经审查批准。方案应包括以下内容:

- 1 工程概况、组织机构、施工进度计划安排;
- 2 与主体结构施工、设备安装、装饰装修的协调配合方案;
- 3 防腐和防雷处理、安装顺序和安装方法;
- 4 测量方法及注意事项;
- 5 安装器具、设施及施工方法;
- 6 构件、组件和成品的现场保护方法;
- 7 质量要求及检查验收规定;
- 8 安全措施及劳动保护计划。

6.1.5 施工之前,施工单位应会同相关单位检查现场情况,包括安装用器具、脚手架、起重运输设备和临边安全防护措施等,确认现场是否具备护栏施工条件。

6.1.6 施工之前,应检查主体结构尺寸、预埋件位置或预留槽口尺寸和位置是否符合设计要求。当预埋件或预留槽口不满足设



计要求或主体结构未埋设预埋件或预留槽口时,应制订补救措施或可靠连接方案,经相关单位审查合格后实施。

6.1.7 护栏施工应按各工序技术控制标准执行,每道工序完成后,应进行检查。未经检查认可,不得进行下道工序施工。隐蔽工程应有隐蔽工程验收记录。

6.1.8 护栏的施工测量应符合下列要求:

- 1 护栏分格轴线的测量应与主体结构测量相配合;
- 2 应对安装护栏的主体结构层间进出位置进行测量、监控;
- 3 应定期对护栏的安装定位基准进行校核;
- 4 对高层建筑室外护栏的测量,应在风力不大于4级时进行。

6.1.9 护栏安装过程中,应及时对半成品、成品进行保护;在构件存放、搬运、安装时应轻拿轻放,不得碰撞、损坏和污染构件;对型材、玻璃等构件的表面应采取保护措施。

6.1.10 护栏焊接及涂装的作业环境应满足相关规范规定。焊接作业时,应采取保护措施防止焊渣溅落在支承构件和玻璃表面上。

6.1.11 护栏安装完成后,应对护栏所有连接件的安装质量、空心构件装饰封盖的安装情况进行全面检查,并应将附着在护栏构件上的砂浆、混凝土或其它杂物清理干净。

## 6.2 砌体及混凝土护栏

6.2.1 砌体及混凝土护栏安装前应对安装位置、护栏高度进行控制。护栏高度应从建筑装饰完成面算起。

6.2.2 结构接触面应凿毛、清理、浇水充分湿润,使两个阶段的施工面粘接牢固。

6.2.3 砌体护栏安装宜符合下列规定:

- 1 砌体灰缝应横平竖直,水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度宜

为 10mm, 但不应小于 8mm, 也不应大于 12mm。护栏拉结筋应在砌筑砂浆灰缝厚度居中设置;

2 砌体护栏砌筑时应上下错缝搭砌, 错缝搭接长度不少于 1/3 砖长。砌体灰缝砂浆应饱满, 水平灰缝的砂浆饱满度不得低于 90%, 竖向灰缝的饱满度不得低于 80%;

3 砌体护栏应采用现浇混凝土压顶, 混凝土应振捣密实, 面层做拉毛处理。

#### 6.2.4 混凝土护栏安装应符合下列规定:

1 预留钢筋的规格、尺寸、间距、数量应符合设计要求, 钢筋的安装质量应符合现行国家相关标准;

2 模板的安装、使用和拆除应满足承载力、刚度和整体稳定性的要求。并应符合现行国家标准《混凝土结构施工规范》GB 50666 的规定和施工方案的要求;

3 混凝土浇筑应采取有效保护措施, 保证钢筋位置和保护层厚度满足设计要求。

### 6.3 金属护栏

6.3.1 栏杆加工前, 应对钢材进行有效的除锈, 加工好的半成品栏杆应进行二次除锈, 并对焊点进行打磨平滑。

6.3.2 栏杆的装饰件切割部位, 必须锉平磨光, 边角保持整齐, 不得留下切割痕迹。金属护栏外露部分不应出现尖锐的边缘, 钢管扶手端部应采用可靠的措施封闭。

6.3.3 当护栏构件采用焊接连接时, 应满焊, 焊缝应饱满, 不应有夹渣、虚焊、咬肉、气孔、裂纹等现象。不锈钢构件及饰件的连接焊接应采用不锈钢焊条氩弧焊。对于壁厚小于 3mm 的管材, 宜采用二氧化碳气体保护焊。焊缝长度、高度应满足设计要求。

6.3.4 焊接处附近的铁锈、污垢和积水应清除干净, 焊条应烘干, 并不得在非焊缝处的构件表面起弧或灭弧。

6.3.5 当护栏主要受力构件采用螺栓连接时,螺栓应紧固,并应有防松脱措施,外露螺纹长度不应少于 2 倍螺距。热浸镀锌闭合截面钢构件主节点连接宜采用栓接或铆接。不锈钢构件及饰件的螺栓连接应采用不锈钢螺栓。

6.3.6 护栏钢构件的表面处理、除锈和涂刷防锈底漆宜在安装前完成,焊缝两侧各 50mm 暂不涂装;埋入混凝土或砂浆内的构件,防锈底漆应涂刷至埋设界面以下 30mm~50mm。面漆涂装前应进行二次表面处理和底漆补涂。

6.3.7 护栏构件涂层应均匀、牢固,不应有明显的推漆、漏漆等缺陷,涂层厚度应符合设计要求。

#### 6.4 玻璃组合栏板

6.4.1 组合护栏的金属构件应符合本标准第 6.3 节的规定,栏杆采用木质构件时应符合本标准第 6.5 节的规定。

6.4.2 栏板玻璃安装时,支承块或定位块材质、规格、数量和位置应符合设计要求。玻璃与金属件不得直接接触。

6.4.3 当玻璃组合栏板采用嵌槽式安装时,安装应符合下列规定:

1 玻璃与构件槽口的配合尺寸和玻璃嵌入深度应符合设计要求,两边支承时玻璃嵌入量不应小于 15mm,四边支承时玻璃嵌入量不应小于 12mm;

2 玻璃槽口应使用密封胶或密封胶条充填密实;

3 有槽口的构件底部宜设置排水孔,防止腔内积水。

6.4.4 护栏构件焊接安装时,应采取可靠措施防焊接火花飞溅损坏玻璃栏板。

6.4.5 点支式玻璃组合栏板驳接头与玻璃之间应设置弹性材料的衬垫或衬套,衬垫或衬套的厚度不宜小于 1mm,且连接部位应可调节。

6.4.6 点支式玻璃组合栏板爪件安装前,应精确定出其安装位

置。爪座安装的允许偏差应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的相关规定。

## 6.5 木质护栏

6.5.1 木质护栏立柱与地面预埋固定处应用混凝土等材料填实牢固,预埋处不允许有积水现象。

6.5.2 护栏木质构件的表面处理底漆宜在安装前完成,面漆涂装前应进行二次表面处理和底漆补涂。

6.5.3 经过防腐、防虫等处理的木构件,应避免重新切割或钻孔,确有必要做局部修整时,必须对木材暴露的表面,涂刷足够的原来处理用的防护剂。

6.5.4 扶手与栏杆、栏板固定件采用卯榫结构固定时,应严格按照工艺要求和方案进行安装,并应符合现行行业标准《建筑防护栏杆技术标准》JGJ/T470 的相关规定。

6.5.5 扶手与栏杆、栏板固定件采用木螺丝固定时,固定间距不应大于 400mm,不得锤击打入。

6.5.6 木质护栏施工完毕后应对护栏整体和局部进行检查,发现构件裂纹、变形、腐蚀、虫蛀以及节点松动的,应进行处理。

## 6.6 装配式护栏

6.6.1 装配式混凝土护栏的施工应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的相关规定,装配式金属护栏的施工应符合现行国家标准《装配式钢结构技术标准》GB/T 51232 的相关规定,装配式木护栏的施工应符合现行国家标准《装配式木结构技术标准》GB/T 51233 的相关规定。

6.6.2 装配式护栏施工宜采用工具化、标准化的工装系统。

6.6.3 施工现场应根据施工平面规划设置运输通道和存放场

地,存放场地应坚实平整,且应有排水措施。

6.6.4 装配式护栏在施工前,宜选择有代表性的单元进行预制构件试安装,并应根据试安装结果及时调整施工工艺,完善施工方案。

6.6.5 装配式护栏单元吊装就位后,应及时校准并采取临时固定措施。

## 6.7 防雷接地

6.7.1 护栏的防雷施工应符合现行国家标准《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 的相关规定。

6.7.2 护栏需作接地时,应在引下线或均压环施工过程中留出接地预埋件或引出长度不小于 200mm 的圆钢或扁钢的连接线。护栏与预留接地端子的连接导体宜采用圆钢或扁钢,宜优先采用圆钢,圆钢直径不应小于  $\Phi 10$ ,扁钢截面不小于  $80\text{mm}^2$ ,厚度不小于 4mm。

6.7.3 护栏与建筑物防雷装置之间的连接宜采用搭接焊,焊接应符合下列规定:

1 焊接应饱满、牢固,不应有夹渣、虚焊、咬肉、气孔及未焊透现象;

2 扁钢的搭接长度不应小于其宽度的 2 倍,不得少于 3 面施焊。当扁钢宽度不同时,搭接长度以宽的为准;

3 圆钢双面施焊的搭接长度不应小于其直径的 6 倍,当直径不同时,搭接长度以直径大的为准;

4 圆钢与扁钢连接时,其搭接长度不应小于圆钢直径的 6 倍,双面施焊;

5 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时,应紧贴  $3/4$  钢管表面,或紧贴角钢外侧两面,上下两面施焊;

6 除埋设在混凝土中的焊接接头外,应有防腐措施;

7 不同金属之间的焊接,可采用火泥熔焊法。

6.7.4 护栏与建筑物防雷装置间的电气连接,连接处的直流过渡电阻不应大于  $0.2\Omega$ 。

## 7 工程验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 护栏工程验收应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 和《建筑防护栏杆技术标准》JGJ/T 470 的相关规定。

7.1.2 护栏工程中的混凝土结构工程、砌体结构工程、钢结构工程、木结构工程、抹灰工程、饰面板(砖)工程、涂饰工程和防雷及接地等,除应执行本标准外,尚应作为主体结构工程分部、建筑装饰装修分部和建筑电气分部的相关子分部工程,分别按照相应的施工质量验收规范的规定验收。

7.1.3 建筑护栏应按建筑装饰装修分部工程中一个分项工程进行验收。护栏分项工程检验批应按设计、材料、工艺和施工条件相同的情况下,每 50 处且不大于 500m 划分为一个检验批,不足 50 处且不大于 500m 的应划分为一个检验批。检验批最小抽样数量应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。样本检验批的主控项目、一般项目应全数检查。

7.1.4 分项工程检验批合格质量标准应符合下列规定:

- 1 主控项目必须符合本标准合格质量标准的要求;
- 2 一般项目其检验结果应有 80% 及以上的检查点(值)符合本标准合格质量标准的要求,且最大值不应超过其允许偏差值的 1.5 倍;
- 3 质量检查记录、质量证明文件等资料应完整。

7.1.5 护栏工程应对进行抗水平反复荷载、抗垂直荷载、抗软硬重物体撞击、竖向立柱刚度以及抗风压等性能检测。金属护栏应做防腐涂层附着力和干漆膜厚度检测。后置锚固技术的护栏应

做后置锚固承载力检测。

## 7.2 施工检验

7.2.1 护栏工程施工前应对护栏安装位置按下列要求进行检查：

- 1 设计的连接方式与锚固区是否相适应；
- 2 立柱和扶手锚固区的可靠性，基本结构有无松动；
- 3 安装位置的可踏面高度及预留装饰饰面厚度等。

7.2.2 采用后置锚固技术的护栏均应做后置锚固承载力检测。检测数量和方法除应符合本标准的规定外，尚应符合现行地方标准《混凝土结构加固施工及验收规程》DBJ 50-049 附录 E 的相关规定。

7.2.3 护栏工程所用的材料、附件、连接件、紧固件、构件及组件的材质和规格进场时应进行验收。

7.2.4 护栏工程施工前应做施工样板，并对施工样板进行抗水平反复荷载、抗垂直荷载、抗软硬重物体撞击、竖向立柱刚度检测以及抗风压等性能检测，符合要求后方可大面积跟样施工。

7.2.5 护栏工程施工中应对下列项目进行隐蔽验收，并办理隐蔽验收记录：

- 1 预埋件或后锚固件验收；
- 2 构件与主体结构连接节点验收；
- 3 构件之间的连接节点验收；
- 4 防雷装置验收。

7.2.6 混凝土护栏和砌体护栏的钢筋工程隐蔽验收按相应专业工程质量验收规范的规定执行。

7.2.7 护栏工程进行抹灰、饰面、涂饰前应对基层进行检查。

7.2.8 护栏工程验收过程中，下列情况可对护栏进行相关性能检测：

- 1 对质量有怀疑的护栏；
- 2 未严格跟样施工的护栏。



7.2.9 抗水平反复荷载性能的检测方法按本标准附录 B 的规定执行。

7.2.10 抗垂直荷载性能的检测方法按本标准附录 C 的规定执行。

7.2.11 抗软重物体撞击性能的检测方法按本标准附录 D 的规定执行。

7.2.12 抗硬重物体撞击性能的检测方法按本标准附录 E 的规定执行。

7.2.13 抗风压性能的检测方法按本标准附录 F 的规定执行。

7.2.14 竖向立柱刚度的检测方法按本标准附录 G 的规定执行。

7.2.15 金属护栏应做防腐涂料涂层干漆膜厚度检测,检测方法按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定执行。

7.2.16 建筑屋面和离地高度在 30m 以上外露的护栏应进行等电位连接导通测试和接地电阻测试。测试数量按建筑物每层楼、每个方向检测不少于 2 件;等电位连接测试结果应符合现行地方标准《建筑防雷施工质量控制与验收规程》DBJ 50-060 的相关规定;接地电阻测试结果应符合设计要求。

### 7.3 资料核验

7.3.1 护栏工程验收资料应在施工前、施工中、施工后分阶段检查,并在验收时汇总核查。

7.3.2 护栏工程验收资料应包括以下资料:

1 施工图、设计变更文件及其他设计文件。当护栏工程单独设计时,应提供原设计单位对护栏工程设计的确认文件;

2 所用材料、附件、连接件、紧固件、构件及组件的产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和检测报告;

3 隐蔽工程验收文件;

- 4 后置埋件锚固承载力检测报告；
- 5 水平荷载推力、抗垂直荷载等性能检测报告；
- 6 金属防腐涂料涂层干漆膜厚度检查记录；
- 7 金属防腐涂料涂层干漆膜厚度检测报告；
- 8 等电位连接导通测试记录和接地电阻测试记录；
- 9 检验批、分项工程质量验收记录；
- 10 其它重要的施工记录和质量控制资料。

## 7.4 质量验收

### 1 主控项目

7.4.1 护栏所使用材料的材质、规格、数量和木材、塑料的燃烧性能等级应符合设计要求。

检验方法：观察；检查产品合格证书、进场验收记录和性能检测报告。

7.4.2 护栏和扶手的造型、尺寸及安装位置应符合设计要求。

检验方法：观察；尺量检查；检查进场验收记录。

7.4.3 护栏和扶手安装预埋件或后锚固件的数量、规格、位置以及护栏与预埋件或后锚固件的连接节点应符合设计要求。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

7.4.4 护栏高度、栏杆杆件间距、安装位置应符合设计要求。

检验方法：观察；尺量检查。

7.4.5 护栏焊接应饱满、光滑，无裂纹及明显焊斑。

检验方法：观察；手摸检查。

7.4.6 护栏安装应牢固，栏杆、扶手等连接应牢固、无松动。

检验方法：观察；手扳检查。

7.4.7 护栏的防腐处理措施应符合设计要去。

检验方法：观察；检查施工及验收记录。

7.4.8 护栏玻璃的使用应符合设计要求和现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的规定。

检验方法:观察;尺量检查;检查产品合格证书和进场验收记录。

## II 一般项目

7.4.8 护栏和扶手转角弧度应符合设计要求,接缝应严密,表面应光滑,色泽应一致,不得有裂缝、翘曲及损坏。

检验方法:观察;手摸检查。

7.4.9 护栏表面无锐边、尖角、毛刺等易产生伤害及明显缺陷,无明显擦伤、划伤。

检验方法:观察;手摸检查。

7.4.10 护栏涂层应无掉色、气泡、起斑、起皮、漏底和流挂等缺陷。

检验方法:观察。

7.4.11 护栏镀层应均匀,无漏底、泛黄、烧焦等缺陷。

检验方法:观察。

7.4.12 护栏和扶手安装的允许偏差和检验方法应符合表 7.4.12 的规定。

表 7.4.12 护栏和扶手安装的允许偏差和检验方法

项目	允许偏差(mm)	检验方法
局部总偏差	+5.0	用钢尺检查
防护高度偏差	+5,0	钢卷尺检查
护栏垂直度	+3.0	垂直检测尺检查
护栏间隙偏差	0,-6	用钢尺检查(护栏间隙指护栏中的间隙,包括构件之间的、栏板之间的空隙)
扶手直度偏差	+4,0	拉通线,用钢直尺检查
相邻扶手接缝高低差	0.5,0	塞尺、卡尺
相邻两栏板间高度偏差	≤2.0	钢卷尺检查

## 8 保养和维护

### 8.1 一般规定

8.1.1 施工单位应向建设单位提供《建筑护栏使用维护说明书》，说明书应包括以下内容：

- 1 设计使用年限；
- 2 护栏主要结构特点及使用注意事项；
- 3 日常与定期的保养、维护要求；
- 4 施工单位的保修责任。

8.1.2 护栏交付使用后，应按《建筑护栏使用维护说明书》的相关规定，对护栏进行维护和保养。

### 8.2 检查、维护及维修

8.2.1 日常使用与维护应符合下列规定：

- 1 应避免对护栏的撞击、推拉、晃动、蹬踏、锐器损伤及腐蚀性气体和液体的侵蚀；
- 2 不得在护栏上方直接安装窗户、砌筑墙体及安装其它用于封闭空间的构件；
- 3 应避免在护栏构件上额外施加长期的外力作用、悬挂重物以及施加震动荷载；
- 4 装修及进行其它施工作业不得损坏护栏及其结构预埋件和其它连接件。采用酸性液体清洗外墙面时，应对金属护栏进行覆盖保护；
- 5 防腐涂层有损伤的应及时进行修补；

6 定期打扫栏杆表面清洁卫生,发现护栏及部件锈蚀、腐蚀、松动或损坏情况,应及时进行检查、维修;

7 金属类护栏应在通风、干燥的环境中使用,保持栏杆表面整洁,不得与酸、碱、盐等有腐蚀性的物质接触,宜用中性的水溶洗涤剂清洗;室外护栏如遇大雾、雨雪等天气,应用干棉布除掉护栏上的水质,做好防潮工作;

8 玻璃组合栏板应保持玻璃表面清洁,避免锐器及腐蚀性气体和液体与玻璃表面接触;

9 木质护栏使用时应保持有良好的通风条件,不直接接触土壤、混凝土、砖墙等,以免水或湿气侵入。

8.2.2 定期检查与维修应符合下列规定:

1 护栏竣工验收后,室外护栏每1年、室内护栏每3年应进行一次全面检查,并留存记录;

2 检查构件及连接部位是否发生腐蚀;

3 检查连接部位是否松动、构件有无变形;

4 检查玻璃是否出现裂纹、气泡,有无松动和损坏;

5 检查五金件是否缺失,胶垫是否老化;

6 护栏工程中的混凝土结构、砌体结构、钢结构、木结构和防雷及接地安装等;

7 发现问题应及时维修、加固,对存在严重安全隐患且已失去维修价值的护栏,应进行更换。

8.2.3 当护栏遭遇地震、火灾以及其它意外严重损坏时,应及时进行全面检查,并根据损坏程度制定处理方案,及时处理。

## 附录 A 硅酮结构密封胶的计算

### A.0.1 硅酮结构密封胶粘接宽度的计算:

#### 1 在风荷载作用下,粘接宽度 $C_s$ :

$$C_s = \frac{wa}{2000f_1} \quad (\text{A.0.1-1})$$

#### 2 在永久荷载作用下,粘接宽度:

$$C_s = \frac{q_G ab}{2000(a+b)f_2} \quad (\text{A.0.1-2})$$

- 式中: $C_s$  硅酮结构密封胶的粘接宽度(mm);  
 $W$  作用在计算单元上的风荷载设计值(kN/m<sup>2</sup>);  
 $a$ 、 $b$  栏板的短边长度和长边长度(mm);  
 $f_1$  硅酮结构密封胶在风荷载作用下的强度设计值,取 0.02N/mm<sup>2</sup>;  
 $q_G$  栏板单位面积重力荷载设计值(kN/m<sup>2</sup>);  
 $f_2$  硅酮结构密封胶在永久荷载作用下的强度设计值,取 0.01N/mm<sup>2</sup>。

### A.0.2 试件硅酮结构密封胶粘接厚度的计算:

粘接密封胶的粘接厚度  $t_s$ :

$$t_s \geq \frac{u_s}{\sqrt{\delta(2+\delta)}} \quad (\text{A.0.2-1})$$

$$u_s = \theta h_g \quad (\text{A.0.2-2})$$

$$\theta = \frac{H}{300} \quad (\text{A.0.2-3})$$

- 式中: $t_s$  硅酮结构密封胶的粘接厚度(mm);  
 $u_s$  栏板相对于立柱的位移(mm),必要时还应考虑温度变化产生的相对位移;

- $h_s$  栏板的高度(mm)；
- $H$  立柱的高度(mm)；
- $\delta$  硅酮结构密封胶的变位承受力，取对应于其受拉应力为  $0.14\text{N/mm}^2$  时的伸长率。

重庆工程建筑

## 附录 B 抗水平反复荷载性能检测方法

**B.0.1** 检测试件应符合下列规定：

1 检测试件横向至少应包括 3 个分格，检测试件的规格、材料、构造及安装方式应与实际工程一致，检测时不应增加任何附加设施；

2 现场检测时，应在防护栏杆安装完成后，在工程现场随机抽取试件进行检测。

**B.0.2** 检测设备应符合下列规定：

1 试验台应坚固，能承受检测荷载，且不应影响检测结果；

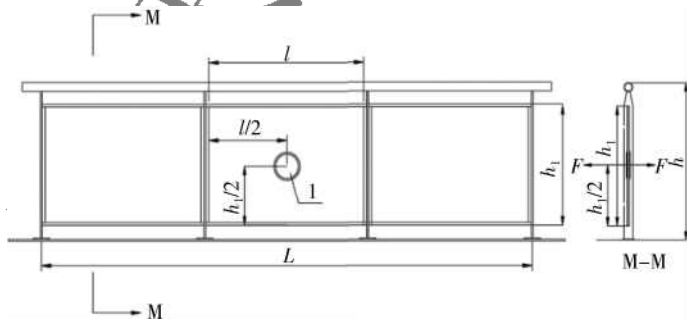
2 施力装置应能缓慢、均匀地施加荷载，且无冲击现象；

3 吸盘应有足够的吸附力，能承受检测荷载。

**B.0.3** 水平反复拉力  $F$  应为 1000N，防护栏杆栏板中心处应为受力位置。

**B.0.4** 检测应符合下列规定：

1 应将吸盘分别吸附于防护栏杆栏板的室外侧及室内侧中心处(图 B.0.4)；



1 吸盘

图 B.0.4 抗水平反复荷载性能检测示意



2 应对吸附于栏板室外侧的吸盘向室外侧方向施加荷载  $F$ ,作用 3s 后卸载;

3 应对吸附于栏板室内侧的吸盘向室内侧方向施加荷载  $F$ ,作用 3s 后卸载;

4 应重复本条第 2 款、第 3 款各 10 次;

5 观察试件损坏情况。

重庆工程检测

## 附录 C 抗垂直荷载性能试验

C.0.1 护栏抗垂直荷载性能检测可按两个施载点或一个施载点加载,分别见图 C.0.1-1 和图 C.0.1-2。

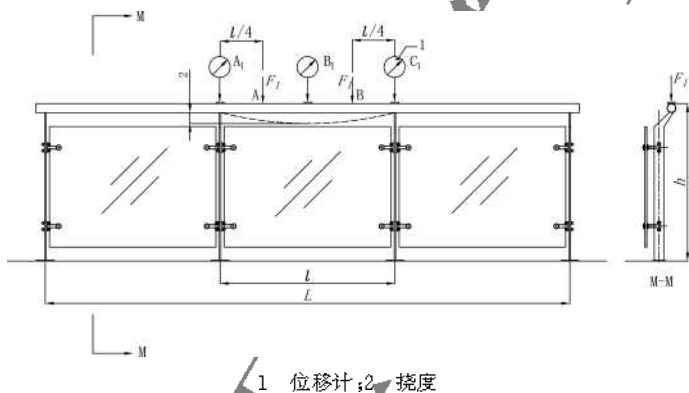
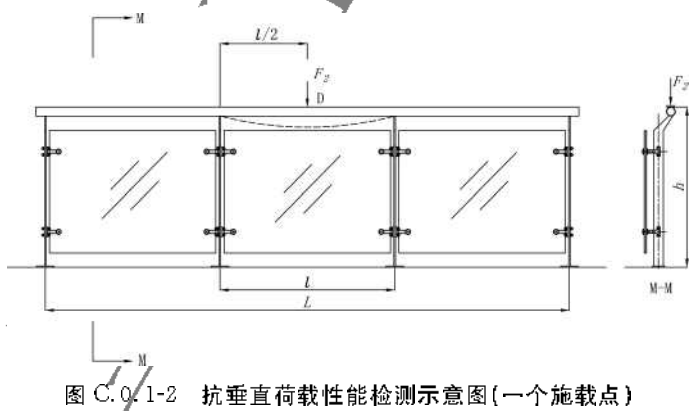


图 C.0.1-1 抗垂直荷载性能检测示意图(两个施载点)



C.0.2 试件横向至少包括 3 个分格,试件规格、材料、构造及安装方式应与实际工程一致。

C.0.3 设备应符合下列条件:

1 试验台应足够坚固,能承受检测载荷,且不影响检测结果;

2 位移计的计量范围应能保证检测数据正确测量读取;

3 施力装置应能缓慢、均匀的施加荷载,且无冲击现象。

C.0.4 两个施载点加载时每个施载点的拉力  $F_1=750\text{N}$ ,单个施载点加载时施载点的拉力  $F_2=1000\text{N}$ 。

C.0.5 对护栏依次进行两个施载点加载和单个施载点加载,检测应按以下步骤进行:

1 按图 C.0.1-1 所示,以 A 点、B 点作为施载点;

2 按图 C.0.1-1 所示,以相邻两立柱中心点和两立柱的扶手上端作为测量点  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $C_1$ ,测量点应为平整水平面;

3 施加约  $F_1/2$  荷载作预加荷载,作用 1min 后卸载,以该状态为基准;

4 继续施加荷载  $F_1$ ,作用 5min 后,检测扶手的最大挠度、水平位移值以及卸载后的最大残余变形,并观察各连接部位松弛或脱落情况;

5 按图 C.0.1-2 所示,以 D 点作为施载点;

6 施加荷载  $F_2$ ,作用 5min 后,观察各连接部位松弛或脱落情况。

C.0.6 两个施载点加载时,扶手的最大挠度不应大于  $1/250$ ,最大残余变形不应大于  $1/1000$  ( $l$  为两相邻护栏立柱件的扶手长度),护栏各连接部位不应出现松弛或脱落现象;单个施载点加载时护栏各连接部位不应出现松弛或脱落现象。

C.0.7 检测数据按下列方式处理:

1 位移计在测量点  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $C_1$  的相对位移值分别为  $u_a$ 、 $u_b$ 、 $u_c$ ;

2 扶手的挠度为  $u_b-(u_a+u_c)/2$ 。

C.0.8 出现下列情况之一时,判定为不合格:

1 扶手的最大挠度、卸载后的最大残余变形超过性能要求值；

2 护栏的各连接部位有松弛或脱落现象。

C.0.9 检测报告应包括以下信息：

1 测试依据；

2 试件的委托单位；

3 试样的主要安装尺寸；

4 试样规格、材料、形状和结构、表面处理情况及其他信息；

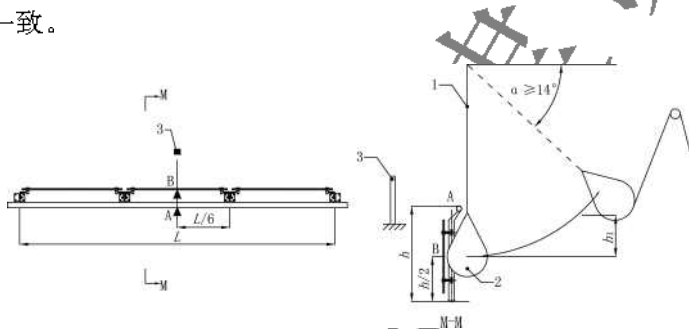
5 试验力值；

6 试件试验后的状态描述；

7 试验日期和检测人员签字。

## 附录 D 抗软重物体撞击性能试验

**D.0.1** 抗软重物体撞击性能检测示意图见图 D.0.1, 试件横向至少包括 3 个分格, 试件规格、材料、构造及安装方式应与实际工程一致。



1  $\phi 4$  不锈钢钢丝绳; 2 撞击物; 3 参照物。

图 D.0.1 抗软重物撞击性能检测示意图

**D.0.2** 设备宜符合下列条件:

1 试验台应足够坚固, 能承受检测载荷, 且不影响检测结果;

2 规定参照物, 在实验前能保证与扶手 B 部位垂直测量, 且在检测中不允许对参照物产生任何变化;

3 撞击物为霰弹袋, 重量为  $45\text{kg} + 0.1\text{kg}$ , 制作要求应符合现行国家标准《建筑用安全玻璃 第 3 部分 夹层玻璃》GB 15763.3 的要求;

4 检测原理按现行国家标准《整樘门软重物体撞击试验》GB/T 14155 的要求进行, 检测撞击部位装置应符合表 D.0.2 要求;

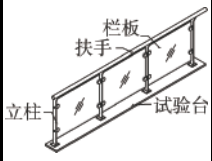
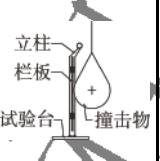

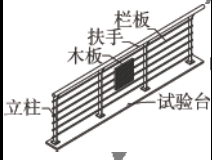

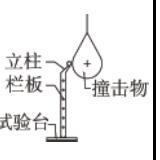
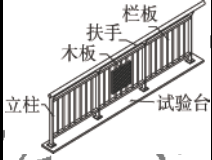
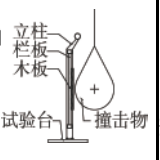

5 悬挂装置的挂点应足够坚固, 并能调节整体以满足不同撞击位置的需要。悬挂霰弹袋宜使用直径 4mm 的不锈钢钢丝绳。

在最大降落高度处,悬挂钢丝绳与挂点水平面的夹角不宜小于  $14^{\circ}$ ;

6 霰弹袋和悬挂钢丝绳在自由状态时,霰弹袋的外缘与栏板或扶手的撞击面距离宜大于 5mm,且小于 15mm。霰弹袋的几何中心位于被测撞击点以半径为 25mm 圆形范围内;

7 当检测空间难以保障霰弹袋的提升高度时,可采用与撞击能量等同的方法进行检测。

表 D.0.2 软重物撞击部位

栏板形式	试样安装	栏板撞击	扶手撞击	说明
玻璃栏板 金属板 栏板				直接撞击栏板中心或扶手的两立柱间中间部位
金属杆状 栏板金属 单索栏板				撞击栏板中心的木板或扶手的两立柱间的中间部位
金属网 栏板				直接撞击栏板中心或扶手的两立柱间的中间部位

D.0.3 撞击能量按以下公式计算:

$$E=9.8m \cdot h_1$$

- 式中： $E$  撞击能量( $N \cdot m$ )；  
 $m$  撞击物体的质量( $kg$ )；  
 $h_1$  撞击物体有效下落高度( $m$ )。

**D.0.4** 垂直撞击图 D.0.1 所示的 A 部位和 B 部位各 1 次,5min 后检测扶手 A 部位的相对位移值,观察各连接部位是否出现松脱现象。

**D.0.5** 抗软重物撞击性能检测时,撞击能量  $E$  为  $300N \cdot m$ ,每次撞击后扶手水平相对位移不应大于  $h/25$  ( $h$  为护栏高度),护栏各连接部位不应出现松弛或脱落现象。

**D.0.6** 出现下列情况之一时,判定不合格:

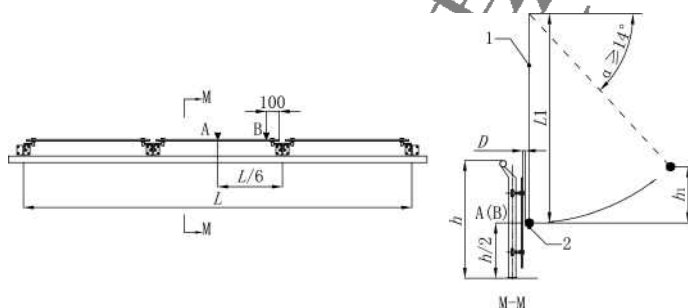
- 1 扶手的相对位移超过性能要求值;
- 2 护栏各连接部位有松弛或脱落现象。

**D.0.7** 检测报告应包括以下信息:

- 1 测试依据;
- 2 试件的委托单位;
- 3 试样的主要安装尺寸;
- 4 试样规格、材料、形状和结构、表面处理情况及其他信息;
- 5 撞击物重量及撞击高度;
- 6 试件试验后的状态描述;
- 7 试验日期和检测人员签字。

## 附录 E 抗硬重物体撞击性能试验

**E.0.1** 抗硬重物体撞击性能检测示意图见图 E.0.1, 试件横向至少包括 3 个分格, 试件规格、材料、构造及安装方式应与实际工程一致。



- 1  $\phi 3$  不锈钢绳; 2 实心钢球; D 撞击物与试件间的距离

图 E.0.1 抗硬重物体撞击性能检测示意图

**E.0.2** 设备应符合下列条件:

- 1 试验台应足够坚固, 能承受检测载荷, 且不影响检测结果;
- 2 表面光滑平整的实心淬火钢球, 球体上应有挂耳, 质量为  $1040\text{g} + 10\text{g}$ , 直径  $\phi 63.5\text{mm}$ ;
- 3 悬挂装置的挂点应足够坚固, 并能调节整体以满足不同撞击位置的需要。悬挂钢球宜使用直径 3mm 的不锈钢绳。在最大降落高度处, 悬挂钢丝绳与挂点水平面的夹角不宜小于  $14^\circ$ ;
- 4 钢球和悬挂钢丝绳在自由状态时, 钢球的外缘与栏板的撞击面距离宜大于 5mm, 且小于 15mm, 钢球的几何中心位于被测撞击点以半径为 25mm 圆形范围内;
- 5 当检测空间难以保障钢球的提升高度时, 可采用与撞击



能量等同的方法进行检测。

**E.0.3** 撞击能量的按以下公式计算：

$$E=9.8m \cdot h_1$$

式中： $E$  撞击能量(N·m)；

$m$  撞击物体的质量(kg)；

$h_1$  撞击物体有效下落高度(m)。

**E.0.4** 依次撞击图 E.0.1 所示的 A 部位和 B 部位各 1 次，降落高度的误差为 +20mm。撞击后检测栏板的损坏情况和护栏各连接部位情况。

**E.0.5** 出现下列情况之一时，应判定为不合格：

- 1 栏板发生破碎时，有碎片脱落现象；
- 2 护栏各连接部位有松弛或脱落现象。

**E.0.6** 检测报告应包括以下信息：

- 1 测试依据；
- 2 试件的委托单位；
- 3 试样的主要安装尺寸；
- 4 试样规格、材料、形状和结构、表面处理情况及其他信息；
- 5 钢球的重量及撞击高度；
- 6 试件试验后的状态描述；
- 7 试验日期和检测人员签字。

## 附录 F 抗风压性能静力模拟试验

**F.0.1** 抗风压性能检测采用砂袋静力作用于试件栏板表面,模拟护栏抗风压性能的试验方法。

**F.0.2** 抗风压性能指标值应按表 F.0.2 规定,在风压指标值的作用下,扶手水平相对位移不应大于 30mm,风压作用后,不允许出现松弛或脱落现象。

表 F.0.2 抗风压性能分级

分级	1	2	3	4	5	6	7	8	9
分级指标值 $p$ (kPa)	$1.0 \leq p < 1.5$	$1.5 \leq p < 2.0$	$2.0 \leq p < 2.5$	$2.5 \leq p < 3.0$	$3.0 \leq p < 3.5$	$3.5 \leq p < 4.0$	$4.0 \leq p < 4.5$	$4.5 \leq p < 5.0$	$p \geq 5.0$

**F.0.3** 试验装置见图 F.0.3,试验台应坚固,能承受试验荷载,不影响结果。位移计应有足够的量程,保证试验数据正确测量读取。

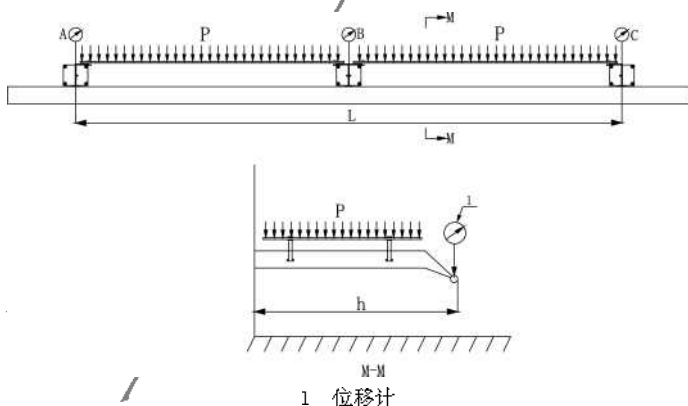


图 F.0.3 抗风压性能拟静力试验装置示意图

**F.0.4** 试验用荷载可采用砂袋,砂袋底面应与栏板充分接触。

**F.0.5** 试验按以下步骤进行：

- 1 试验风压级别应为设计风压值的高一个级别；
- 2 在相应的扶手端部，设置位移测量点，见图 F.0.3 中的 A 点、B 点、C 点；
- 3 在护栏的外侧栏板面上，缓慢均匀的放置砂袋，加载至表 F.0.2 分级指标的最小值时，作用 5min，测量护栏的扶手相对位移值，卸载后检测护栏是否出现松弛或脱落现象。

**F.0.6** A 点、B 点、C 点的最大测量值为扶手相对位移值  $u_a$ 、 $u_b$ 、 $u_c$ 。

**F.0.7** 出现下列情况之一时，判定不合格：

- 1 栏板有破裂现象；
- 2 护栏出现松弛或脱落现象；
- 3 位移值超过性能要求值。

**F.0.8** 检测报告应包括以下信息：

- 1 测试依据；
- 2 试件的委托单位；
- 3 试样的主要安装尺寸；
- 4 试样规格、材料、形状和结构、表面处理情况及其他信息；
- 5 试验荷载，受载面积等相关数据；
- 6 试件试验后的状态描述；
- 7 检测日期和检测人员签字。

## 附录 G 竖向立柱刚度检测

**G.0.1** 竖向立柱刚度检测应按照下列方法进行测试：

1 试验方法：试验示意图见图 G.0.1。在立柱中央安装不大于 1mm 的位移测量装置，在楼梯栏杆所在平面内沿垂直于立柱的方向施加荷载；

2 首先施加 75N 的预荷载，保持 1min 后卸去预荷载，1min 后将位移测量装置调零或读取位移测量装置的初始读数  $\mu_0$ ；

3 然后施加 300N 试验荷载，保持 1min 后读取位移测量装置的读数  $\mu_1$ ，卸去试验荷载，1min 后再次读取位移测量装置的读数  $\mu_2$ 。检查各连接部位有无松动或破坏；

4 按照下列方式计算最大挠度和残余挠度： $\mu_{\max} = \mu_1 - \mu_0$ ， $\Delta\mu = \mu_2 - \mu_0$ 。

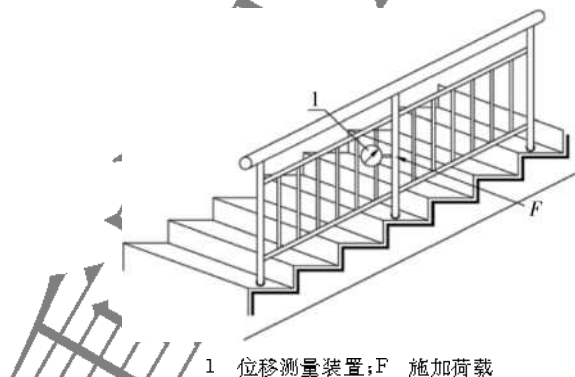


图 G.0.1 竖向立柱刚度检测示意图

**G.0.2** 竖向立柱刚度检测后各连接部位不应出现松动、脱落或破坏现象，立柱最大挠度不应大于 30mm，残余挠度不应大于 5mm。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,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:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《铜及铜合金控制管》GB/T 1527
- 2 《通用耐腐蚀钢铸件》GB/T 2100
- 3 《碳素结构钢和低合金结构钢/热轧钢板和钢带》GB/T 3274
- 4 《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280
- 5 《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T 4237
- 6 《结构用无缝钢管》GB/T 8162
- 7 《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352
- 8 《木材工业胶粘剂用脲醛、酚醛、三聚氰胺甲醛树脂》GB/T 14732
- 9 《建筑用安全玻璃第 1 部分：防火玻璃》GB 15763.1
- 10 《建筑用安全玻璃第 2 部分：钢化玻璃》GB 15763.2
- 11 《建筑用安全玻璃第 3 部分：夹层玻璃》GB 15763.3
- 12 《建筑用安全玻璃第 4 部分：均质钢化玻璃》GB 15763.4
- 13 《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776
- 14 《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580
- 15 《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB 18583
- 16 《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20118
- 17 《塑料家具中有害物质限量》GB 28481
- 18 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 19 《木结构设计标准》GB 50005
- 20 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 21 《混凝土结构设计规范》GB 50010

- 22 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 23 《钢结构设计标准》GB 50017
- 24 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 25 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068
- 26 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 27 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 28 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 29 《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206
- 30 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
- 31 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 32 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 33 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 34 《民用建筑设计统一标准》GB 50352
- 35 《无障碍设计规范》GB 50763
- 36 《木结构工程施工规范》GB/T 50772
- 37 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
- 38 《装配式钢结构技术标准》GB/T 51232
- 39 《装配式木结构技术标准》GB/T 51233
- 40 《铝合金建筑型材 第1部分:基材》GB/T 5237.1
- 41 《铝合金建筑型材 第2部分:阳极氧化型材》GB/T  
5237.2
- 42 《铝合金建筑型材 第3部分:电泳涂漆型材》GB/T  
5237.3
- 43 《铝合金建筑型材 第4部分:粉末喷涂型材》GB/T  
5237.4
- 44 《铝合金建筑型材 第5部分:漆喷涂型材》GB/T 5237.5
- 45 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102
- 46 《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113
- 47 《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145

- 48 《建筑用玻璃与金属护栏》JGJ 342  
49 《建筑防护栏杆技术标准》JGJ/T 470  
50 《楼梯栏杆及扶手》JG/T 558  
51 《夹丝玻璃》JC 433  
52 《建筑物防雷设计评价技术规范》DB 50/217  
53 《混凝土结构加固施工及验收规程》DBJ 50-049  
54 《建筑防雷施工质量控制与验收规程》DBJ 50-060



重庆市工程建设标准

建筑护栏技术标准

DBJ50/T-123-2020

条文说明

2020 重 庆

# 重庆工程建设

## 目 次

1	总则	59
2	术语	60
3	基本规定	61
4	材料	62
4.1	一般规定	62
4.2	钢材	62
4.3	铝合金材料	63
4.4	玻璃	64
4.5	木质材料	64
4.7	其它材料	64
5	设计	65
5.1	一般规定	65
5.2	护栏计算	67
5.3	护栏构造	67
5.4	防雷接地	68
6	施工	69
6.1	一般规定	69
6.2	砌体及混凝土护栏	69
6.5	木质护栏	70
6.7	防雷接地	70
7	工程验收	71
7.1	一般规定	71
7.2	施工检查	73
7.3	资料核验	75

7.4	质量验收	75
8	保养和维护	76
8.1	一般规定	76
8.2	检查、维护及维修	76

重庆工程建筑

# 1 总 则

**1.0.1** 建筑护栏涉及人民生命和财产安全,近年来,建筑护栏因设计、施工或维护保养等不当引起的安全问题日显突出,事故时有发生。尤其是室外临空大量使用的金属护栏,锈蚀和维护工作难以保证,安全隐患日渐突出,应给予高度关注。同时,由于新型材料和新工艺的出现以及《建筑防护栏杆技术标准》JGJ/T 470-2019 等标准规范的颁布实施,需要对地方标准《建筑护栏技术规程》DBJ 50-123-2010 进行补充和完善,特编制了本标准。

**1.0.2** 本标准适用于重庆地区民用建筑护栏的设计、施工、验收和维护。工业建筑、构筑物 and 建筑室外环境工程的护栏可参照本标准执行。

**1.0.3** 建筑护栏的材料、设计、施工涉及有较多规范标准与图集,比较密切的有国家现行标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑防护栏杆技术标准》JGJ/T 470、《建筑用玻璃与金属护栏》JG/T 342、《楼梯栏杆及扶手》JG/T 558、《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113、《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《阳台、外廊、楼梯栏杆》西南 11J412 等。

## 2 术 语

**2.1.1** 建筑护栏涉及工程安全,在工程实际中主要表现为栏杆和栏板两种形式。一般由立柱、扶手、隔离杆件等组成,其材质可采用钢材、铝材、玻璃、木材以及混凝土等。

**2.1.2** 国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352 中 6.7.3 条规定:当栏杆底面有宽度大于或等于 0.22m,且高度低于或等于 0.45m 的可踏部位时,栏杆高度应从可踏部位顶面起算。

但实际施工中,护栏下部大多设置有实体,护栏与实体之间有空隙,实体面的总宽度往往会超过 220mm,所以我市在质量常见问题防治中规定,当护栏下部为实体且高度小于 450mm,护栏立柱内侧实体水平面宽度若大于 65mm 时,其实体水平面应视为可踏面。同时参考《建筑用玻璃与金属护栏》JG/T 342-2012 中指出的侧装式护栏扶手内侧有平台宽度大于 65mm 的应视为可踏。故本标准将护栏下部为实体且高度小于 450mm,护栏立柱内侧宽度大于 65mm 的实体面视为可踏面。

**2.1.3** 本术语所指护栏防护高度均为装饰面完成后的净高。楼梯扶手高度为楼梯踏步前缘线至扶手顶面的垂直高度。其余部位如阳台、外廊、室内回廊、天井及屋面等处的护栏高度为扶手顶面至可踏面的净高(注意初装饰工程应预留装饰面厚度),全玻璃栏板为顶部至可踏面的最小竖向高度,有可踏部位的应从可踏面装饰顶面起算。

**2.1.8** 玻璃组合栏板的安装方式主要有:点支式、嵌槽式等。

**2.1.10** 点支式的点支承装置是玻璃面板与支承结构之间的连接装置,应满足现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 中的相关要求,玻璃面板与支承结构应满足本标准的相关要求。

### 3 基本规定

**3.0.1** 为加强建筑护栏工程的质量管理,保证工程质量,建筑护栏必须进行施工图设计,设计深度应符合《建筑工程设计文件编制深度规定》的相关要求,使其能够满足设备材料采购、材料制作和施工的需要。

**3.0.3** 国务院颁布的《建设工程质量管理条例》第二十一条规定,设计文件要注明工程合理使用年限,为对建筑护栏的设计、施工、验收及维护进行规范,应根据建筑护栏的使用部位、安全等级确定设计使用年限。

**3.0.4~3.0.5** 建筑护栏作为建筑物的安全围护构件必须具有足够的安全和耐久,以保证其在设计合理使用年限内的安全使用,因此要求护栏材料应坚固、耐久,并严禁使用国家和地方已明令禁止使用的材料。护栏各构件之间及主体结构连接必须牢固可靠,以保证建筑护栏的整体安全性能和耐久性。

## 4 材 料

### 4.1 一般规定

**4.1.3** 室内护栏通常用于楼梯、中庭、消防通道、幕墙围护、落地窗围护等部位,以上部位护栏在紧急条件下的使用非常重要,在火灾情况下,应能够在足够长的时间内保障人们的安全需求,因此要重视护栏的防火性能。

**4.1.6** 当木结构经常处于潮湿环境中,木材的平衡含水率高于20%,会发生腐朽;重庆相对湿度较大,适宜于蛀蚀木材的白蚁、家天牛繁殖,特别是一些易腐朽和蛀蚀树种。为了保证木构件不腐朽和蛀蚀,必须对木构件用防护剂进行处理。防护剂的保持量和透入度应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的要求。

木材应进行防腐防虫处理,其方法有:

- 1 将木材置于通风干燥的环境中或表面涂油漆等;
- 2 用化学防腐剂处理,如氟化钠、杂酚油等,可喷淋、浸泡或注入木材。

木材应进行防火处理,可在表面涂刷或覆盖难燃材料(如防火涂料等),或使用防火剂对木材浸注。木材的燃烧性能等级应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的相关规定。

### 4.2 钢 材

**4.2.2** 不锈钢材料还应符合国家现行标准《不锈钢冷加工钢棒》



GB/T 4226、《不锈钢棒》GB/T 1200、《一般用途耐腐蚀钢铸件》GB/T 2100、《不锈钢丝绳》GB/T 9944 和《装饰用焊接不锈钢管》YB/T 5363 的相关规定。

**4.2.3 碳素结构钢和低合金结构钢的钢种、牌号和等级**还应符合国家现行标准《碳素结构钢和低合金结构钢 热轧薄钢板和钢带》GB 912、《碳素结构钢和低合金结构钢 热轧钢板和钢带》GB/T 3274、《通用耐腐蚀钢铸件》GB/T 2100、《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20118、《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 和《结构用无缝钢管》GB/T 8162 的相关规定。

**4.2.8 焊接材料**还应符合现行国家标准《焊接用钢盘条》GB/T 3429、《焊接用不锈钢盘条》GB 4241 及《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117、《热强钢焊条》GB/T 5118、《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110 等有关标准规范的规定。

### 4.3 铝合金材料

**4.3.3 建筑护栏采用铝合金材料时**,连接用的紧固件应采用不锈钢紧固件,应符合现行国家标准《开口型沉头抽芯铆钉 10、11 级》GB/T 12617.1、《开口型沉头抽芯铆钉 30 级》GB/T 12617.2、《开口型沉头抽芯铆钉 12 级》GB/T 12617.3、《开口型沉头抽芯铆钉 51 级》GB/T 12617.4、《开口型沉头抽芯铆钉 20、21、22 级》GB/T 12617.5、《开口型平圆头抽芯铆钉 10、11 级》GB/T 12618.1、《开口型平圆头抽芯铆钉 30 级》GB/T 12618.2、《开口型平圆头抽芯铆钉 12 级》GB/T 12618.3、《开口型平圆头抽芯铆钉 51 级》GB/T 12618.4、《开口型平圆头抽芯铆钉 20、21、22 级》GB/T 12618.5、《开口型平圆头抽芯铆钉 40、41 级》GB/T 12618.6、《紧固件机械性能不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.6、《紧固件机械性能不锈钢螺母》GB/T 3098.15、《紧固件机械性能抽芯铆钉》GB/T 3098.19、《紧固件机械性能不锈钢自攻螺钉》GB/T 3098.

21 等标准规范的相关规定。

#### 4.4 玻璃

4.4.1 玻璃应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的相关规定。玻璃栏板上不宜雕刻花纹,当需要在玻璃面板上雕刻花纹时,应对玻璃进行强度验证。

#### 4.5 木质材料

4.5.3 木材的含水率、防护剂的透入度和保持量及防水处理等还应符合国家现行标准《胶合木结构技术规范》GB/T 50708、《产品几何技术规范(GPS)木制件 极限与配合》GB/T 12471、《橡胶木锯材》LY/T 1184 等标准规范的相关规定。

#### 4.7 其它材料

4.7.5 试验方法应按照现行国家标准《塑料 实验室光源暴露试验方法第 2 部分:氙弧灯》GB/T 16422.2、《纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡》GB/T 250 执行。

## 5 设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 建筑护栏设计使用年限应至少按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 中易于替换的结构构件进行设计,设计使用年限不应低于 25 年。

建筑护栏是保证人们安全的重要建筑围护结构,护栏必须要有足够的刚度和强度,并与其它建筑部件可靠连接。在受外力作用时不产生大的变形,才能满足使用和安全的要求。

**5.1.2** 建筑护栏的转角有尖角时,容易对人体造成伤害,因此护栏的转角应尽量圆滑。护栏的使用寿命往往短于建筑使用寿命,因此护栏应加强清洁、维护。

**5.1.3** 主体结构与护栏的合理使用年限不同,为保证主体结构的安全,故护栏不应考虑分担主体结构所承受的荷载和作用。

**5.1.4** 本条依据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 制定。人员密集处主要指公共场合;重要部位指可能引起较大或较严重人员伤亡的部位,如高层住宅公共部分等。

**5.1.7** 人们大都有凭栏远眺的习惯,老人小孩也需要扶手借力,因此,在护栏上设置扶手便于人们把握,是充分考虑了人们的使用要求和生活习惯。而且扶手的连接和安装必须牢固才能满足安全的要求。

**5.1.8** 本条文规定了设置护栏的部位。

**5.1.9** 本条文根据国家现行标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《住宅设计规范》GB 50096、《宿舍建筑设计规范》JGJ 36、《建筑防火设计规范》GB 50016 和《托儿所、幼儿园建筑设计规

范》JGJ 39 的相关要求予以制定。阳台、外廊等临空处护栏高度超过人体重心高度才能避免人体靠近栏杆时重心外移而坠落。

**5.1.11** 为保护少年儿童生命安全,他们的专用活动场不宜做横向花饰、女儿墙防水材料收头的小沿砖等易于攀登的构造。垂直护栏的杆件净距:少年儿童经常活动的场所不应大于 0.11m,托儿所、幼儿园等幼儿经常活动的场所不应大于 0.09m,以防止头部带身体穿过而坠落。

**5.1.12** 为保护少年儿童生命安全,住宅、中小学、托儿所、幼儿园及其他少年儿童专用活动场所的楼梯井净宽大于 0.11m 时,楼梯栏杆和扶手应采取不易攀滑的构造,栏杆一般做垂直杆件,其净距应满足 5.1.11 条的规定。

**5.1.13~5.1.15** 此部分规定与现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《住宅设计规范》GB 50096 的内容相适应,其解释可参看现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《住宅设计规范》GB 50096 中相应的条文解释。

**5.1.16** 建筑护栏上如有花池或放置花盆等设施,在刮风下雨或人们不小心的情况下,坠落容易使行人受伤。设置围栏或雨棚等防坠落措施,可使花盆等不易坠落。

**5.1.17** 扶手是人们在通行中的重要辅助设施,是用来保持身体平衡和协助使用者行进,避免发生摔倒的危险。因此,建筑物公共部位护栏扶手的设置应充分考虑不同人群,特别是行动不便者和儿童的使用需求。扶手安装的位置和高度及选用的形式是否合适,将直接影响到使用效果,扶手不仅能协助不同使用者在通行上的便利,同时也给人们行走带来安全和方便。本条文对扶手高度、截面尺寸等作了规定,是为了保证扶手在使用上的安全性、连贯性和易于抓握及控制力度,给使用者带来安全和方便。专供行动不便者(残疾人、老年人等)使用的护栏扶手应按 5.1.18 条执行。

**5.1.19** 无障碍走道、坡道、楼梯等处的护栏扶手,在现行国家标

准《无障碍设计规范》GB 50763 中已有规定,本规定不再赘述。

## 5.2 护栏计算

5.2.1 楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆荷载取值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。中小学建筑的栏杆荷载取值尚应符合现行国家标准《中小学校设计规范》GB 50099 的规定。

5.2.2 依据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 制定;依据栏杆使用功能要求,规定护栏构件采用弹性方法计算其内力 and 挠度。护栏的承载力、变形等计算应按相关规范的要求进行计算。

5.2.4~5.2.8 依据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 5000 制定。

5.2.11 本条依据现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规程》JGJ 102 对硅酮结构密封胶的要求制定。

## 5.3 护栏构造

5.3.1 砌体护栏的构造要求,是为了满足正常使用和耐久性的要求,砌体结构整体性较差,本条主要强调了加强砌体结构整体性的基本措施和要求。其中拉结筋间距还应考虑砌块模数的要求。

5.3.2 混凝土护栏的构造要求依据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 及有关建筑阳台、栏杆图集的要求制定。

5.3.3 基于保证正常使用功能和耐久性要求,参照相关图集对金属构件最小的壁厚作出了规定。为保证连接可靠,对各种连接方式的最低要求作出了规定。

5.3.4 玻璃属易碎材料,考虑护栏使用的安全性,本条对护栏使

用安全玻璃的种类和连接方式作出了规定。玻璃组合栏板的形式主要有点支式玻璃组合栏板和框支承式玻璃组合栏板；框支承式玻璃组合栏板按照玻璃嵌槽长度又分为嵌槽式、短嵌槽式等。点支式玻璃组合栏板是指栏板玻璃采用专用驳接件安装于框架上，玻璃四角承受水平荷载；玻璃组合栏板中玻璃栏板边缘未通长嵌槽，玻璃边缘嵌槽总长小于二分之一玻璃边长的固定方式称为短嵌槽。

**5.3.5** 本条文规定了木护栏的构造要求。

**5.3.6** 一般情况，护栏独立承受荷载能力较弱，故本条强调了与主体结构连接要求，对焊缝、螺栓、化学锚栓、预埋件作出了最低要求的规定。连接件、螺栓、化学锚栓、预埋件、焊缝应计算确定。

## 5.4 防雷接地

**5.4.1** 护栏的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定，并符合以下要求：

1 第一类防雷建筑物和现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 第 3.0.3 条第 5~7 款规定的第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施；

2 第一、二类防雷建筑物，当高于 30m 时，尚应采取防侧击的措施；30m 及以上外墙的栏杆、门窗等较大金属物应与防雷装置连接。

**5.4.2** 护栏所用的铝合金型材，有电泳喷涂、粉末喷涂、氟碳喷涂等非导电的表面处理层，应将其除去后再安装防雷连接件。与铝合金不同的金属防雷连接件应采取相应措施，防止双金属产生电化学腐蚀。防雷导体分别与护栏防雷连接构件和建筑主体结构防雷装置连接的具体做法，可参照国家建筑设计标准图集《防雷与接地》中的有关内容。

## 6 施 工

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 混凝土护栏的施工和安装应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规定。砌体护栏的施工和安装应符合现行国家标准《砌体结构工程施工规范》GB 50924 的相关规定。金属护栏的施工和安装应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 和《建筑工程装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的相关规定。玻璃护栏的施工和安装应符合现行行业标准《建筑玻璃安全应用技术规范》JGJ 113 的相关规定。木质护栏的施工和安装应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的相关规定。

**6.1.4** 施工方案的编制参照现行国家标准《建筑施工组织设计规范》GB 50502 的规定:工程概况、施工部署、施工进度计划、施工准备与资源配置计划、施工方法及工艺要求。

**6.1.8** 参照现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 相关要求,结合现场施工经验总结进行编制。

### 6.2 砌体及混凝土护栏

**6.2.2** 本条文强调护栏施工前应做好相关准备工作,保证护栏安装的质量达到国家相关质量验收标准。

**6.2.3** 砌体护栏的施工标准,是为了规范砌体施工工艺技术,保证砌体结构的安装质量,本条主要强调了砌体结构安装工艺的基本要求。砌体护栏的施工应符合现行国家标准《砌体结构工程施

工规范》GB 50924 的规定。

**6.2.4** 本条主要明确护栏钢筋应严格按照设计要求进行预留及安装。混凝土护栏多为二次浇筑,在灌料和振捣过程中易造成钢筋网架偏位,因此要求混凝土浇筑时应做好有效的保护措施。

## 6.5 木质护栏

**6.5.1** 地面积水对木质材料有一定影响,加速腐蚀。

**6.5.4** 卯榫连接应先测量好实际需要的各段木质护栏长度,按所需长度尺寸略加余量下料。将毛料刨平、刨光使其符合设计净尺寸,然后用专用开榫机或手锯、凿子在要求连接部位开榫头、榫眼、榫槽,尺寸一定要准确,保证组装后无缝隙。

**6.5.5** 木螺丝固定时,应先在固定点处,钻定位孔或小孔,再将螺丝拧入,螺头平正,不应用锤子直接打入。

**6.5.6** 查看拼接是否接缝严密、纹理顺直、颜色一致,扶手折弯处如有不平顺,应用细木铰铰平,找顺磨光,使其折角线清晰,坡角合适,弯曲自然,断面一致,最后用木砂纸打光。查看构件有无裂缝、变形,节点有无松动、有无腐朽和虫蛀,若有发现必须及时进行处理。

## 6.7 防雷接地

**6.7.1** 护栏的防雷属于建筑物防雷的一种形式,施工时应满足现行国家标准《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 的相关要求。

**6.7.4** 参照现行国家标准《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 中第 11.2 条进行修改,检查壳体的等电位连接状况,其间直流过渡电阻值不应大于  $0.2\Omega$ 。



## 7 工程验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 本标准的护栏工程验收按国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 和《建筑防护栏杆技术标准》JGJ/T 470 的相关规定执行。

施工质量不符合要求时,应按下列规定进行处理:

- 1 返工返修,应重新进行验收;
- 2 经有资质的检测单位检测鉴定达到设计要求的,应予以验收;
- 3 经有资质的检测单位检测鉴定达不到原设计要求,但经原设计单位核算并确认仍可满足结构安全和使用功能的,可予以验收;
- 4 经返修或加固处理后能够满足结构安全使用要求的分项工程,可根据技术处理方案和协商文件进行验收。

7.1.2 护栏工程中的混凝土结构工程、砌体工程、钢结构工程、木结构工程、抹灰工程、饰面板(砖)工程、涂饰工程和防雷及接地安装工程等,涉及到现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的相关内容,应按其验收规范的规定验收。

7.1.3 护栏工程是属于建筑装饰装修分部细部子分部工程中的

一个分项工程,因此常规下应按照建筑装饰装修分部工程的一个分项工程进行验收。

护栏分项工程检验批按同种材料制品每 50 处应划分为一个检验批,不足 50 处的也应划分为一个检验批。楼梯可按每跑或每段为一处进行统计。同时由于考虑工程中有特殊情况,因此规定一个检验批的安装累计长度不应大于 300m。实际工程中可根据实际情况按照楼层或部位进行检验批的划分,但总体原则是同种材料制品不得大于 50 处。

现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 规定检验批抽样样本应随机抽取,满足分部均匀、具有代表性的要求,抽样数量应符合下表规定。

表 7.1.3 检验批最小抽样数量

检验批的容量	最小抽样数量
2-15	2
16-25	3
26-50	5

由于护栏工程涉及人民生命和财产安全,故检验批抽样样本的主控项目和一般项目应作全数检查。

7.1.5 实际工程中为确保护栏工程质量,减少不必要的重复检测,应按设计要求先做施工样板,施工样板按同一工程、同一生产厂家、同种材料、同种施工工艺进行,并且施工样板应按设计和本标准做抗水平反复荷载、抗垂直荷载、抗软硬重物体撞击、竖向立柱刚度以及抗风压等性能检测,符合要求后方可大面积施工,施工过程应严格按照设计及施工样板进行施工。

金属护栏的防腐涂层附着力和干漆膜厚度检测根据具体情况确定,涂层在厂家完成的,在进场时检测,在施工现场完成的涂层应在施工完毕验收前进行。检测数量为同一工程、同一生产厂

家、同种材料、同种施工工艺不少于 3 组。

装配式护栏当采用后锚固件与主体结构连接的，检测数量按 0.5% 比例随机抽取且不应少于 6 个。

## 7.2 施工检查

7.2.1 护栏安装位置应检查设计的连接方式与锚固区是否相适应，立柱和扶手锚固区的可靠性，基体结构有无松动情况；安装位置的可踏面高度以及后期装饰装修层厚度等，并应根据检查后确定的尺寸施工护栏。

7.2.2 护栏与基本结构的锚固性能是及其重要的。当采用后置锚固方式进行连接时，必须对后置锚固承载力进行监测，确保其安全可靠，并按现行地方标准《混凝土结构加固工程施工及验收规程》DBJ 50-049 附录 E 的相关规定执行。装配式护栏当采用后锚固件与主体结构连接的，检测数量按 0.5% 比例随机抽取且不应少于 6 个。

7.2.3 护栏工程所用的材料、连接件、紧固件及组件等进场时应进行验收，材质和规格应符合本标准第 4 章的相关规定。

7.2.4 护栏施工样板是检查的重点，主要检查材料、连接件、紧固件及组件等的材质和规格，立柱和扶手连接方式与锚固区的可靠性，安装位置的可踏面高度，护栏的高度与竖向构件的间距是否符合规范的要求，同时应按相关要求做相关性能检测，施工样板检验合格后方可进行施工。

护栏性能检测涉及护栏工程的使用安全，但又从经济合理的角度考虑在确保安全的前提下，可以减少检测成本，故强调应加强护栏方案的编制和施工管理，确保样板先行施工并检验检测合格后，严格跟样施工，这样，在常规施工环境条件下一个工程项目可以按同一生产厂家、同种材料、同种施工工艺对施工样板按下表做相关性能检测，合格后并严格跟样施工的后期可不再做性能

检测抽检,当然对施工成品有怀疑的或者没严格跟样施工的可抽取做相关性能检测。

表 7.2.4 力学性能检验项目

性能项目	玻璃组合护栏		金属栏板		建筑栏杆	
	室内	室外	室内	室外	室内	室外
抗水平反复荷载性能	●	●	●	●	●	●
抗垂直荷载性能	●	●	●	●	●	●
抗软重物撞击性能	●	●	●	●	●	●
抗硬重物撞击性能	●	●	○	○		
抗风压性能		●		●		
竖向立柱刚度	○	●	○	●	○	●

注:●为必检项目;○为可选性检验项目。

7.2.5~7.2.6 对护栏的隐蔽验收记录、施工检查记录的具体项目作出了要求。

7.2.8 性能检测包含护栏所对应的性能检测项目,可参照 7.2.4 条文说明表执行。样板先行目的就是确保安全和经济合理,所以应严格按照样板进行施工,严格跟样施工的可不再做相关性能检测抽查,对不严格按照样板施工、或对质量有怀疑的可按本标准进行抽查检测。

7.2.9~7.2.14 金属护栏、玻璃护栏和木护栏的设计、施工质量对护栏的可靠性影响很大,性能检测是确保安全的重要措施之一,所以应进行相关安全性能检测;砌体、混凝土护栏已有多年实践经验,满足本标准的要求后可不进行安全性能检测。

7.2.15 常见的金属护栏材料主要有不锈钢、铝合金等耐候性材料和普通褐色金属非耐候性材料,不锈钢、铝合金材料的表面耐候处理是在生产厂家完成,材料进场时应检查质量保证资料,必要时进行复验;普通黑色金属的表面耐候处理主要以施工现场完

成,应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的要求对防腐涂料涂层干漆膜厚度进行检测。

**7.2.16** 护栏工程应符合建筑防雷施工质量的相关要求。

### 7.3 资料核验

7.3.1~7.3.2 明确了护栏工程验收资料。

### 7.4 质量验收

#### 主控项目

**7.4.3** 后置锚固承载力检测的检测数量和方法按现行地方标准《混凝土结构加固施工及验收规程》DBJ 50-049 附录 E 的相关规定执行。

**7.4.6** 护栏高度、栏杆间距关系到人身安全,应严格按照设计要求安装,安装应牢固可靠。

## 8 保养和维护

### 8.1 一般规定

8.1.2 本条旨在加强护栏交付使用后的维护和保养工作。

### 8.2 检查、维护及维修

8.2.1 日常使用与维护的不当会导致或加剧护栏的损坏,本条明确指出了护栏使用中应注意避免的一些不当做法,要求使用者一旦发现护栏及部件出现问题,应及时进行检查、维修。

8.2.2 据统计竣工验收后,护栏及其部件会逐渐开始出现一些锈蚀、腐蚀、松动、损坏等问题,特别是不规范的使用行为,更会加剧以上问题的发生,如不及时检查、处理,将导致护栏损坏的快速发展甚至造成安全隐患。并且重庆地区,大气存在酸性成分,更容易引气金属等护栏锈蚀,为防微杜渐,保安全,从严控制。所以,护栏竣工后定期对护栏及部件进行全面检查与维修是必要的。

8.2.3 当护栏遭遇地震、火灾以及其它意外严重损坏时,护栏往往因破坏较严重而造成安全隐患,所以,必须要进行全面检查并根据破坏程度制定处理方案、及时处理。