

四川省工程建设地方标准

四川省景观路面纤维增强复合材料板  
应用技术标准

Technical standard for application of fiber reinforced polymer  
plate in landscape pavement in Sichuan Province

**DBJ51/T 209—2022**

主编单位：四川省建筑设计研究院有限公司  
四川能投节能环保投资有限公司  
批准部门：四川省住房和城乡建设厅  
施行日期：2023年3月1日

西南交通大学出版社

2023 成 都

四川省工程建设地方标准  
四川省景观路面纤维增强复合材料板  
应用技术标准

Technical standard for application of fiber reinforced polymer  
plate in landscape pavement in Sichuan Province

**DBJ51/T 209—2022**

\*

责任编辑：韩洪黎

封面设计：曹天擎

西南交通大学出版社出版、发行

（四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号西南交通大学创新大厦 21 楼）

各地新华书店、建筑书店经销

成都蜀通印务有限责任公司印刷

\*

成品尺寸：140 mm × 203 mm      印张：1.625      字数：38 千

2023 年 2 月第 1 版      2023 年 2 月第 1 次印刷

定价：**23.00** 元

统一书号：155643 · 194

版权所有 盗版必究（举报电话：028-87600562）

图书如有印装质量问题，本社负责退换

（邮政编码 610031）

网 址：<https://www.xnjdcbs.com>

网上书店：<https://xnjtdxcbs.tmall.com>

**四川省住房和城乡建设厅**  
**关于发布《四川省绿色建筑工程专项验收标准》**  
**等 6 项四川省工程建设地方标准的通知**

川建标发〔2022〕250 号

各市（州）及扩权试点县（市）住房城乡建设行政主管部门，各有关单位：

现批准《四川省绿色建筑工程专项验收标准》《四川省景观路面纤维增强复合材料板应用技术标准》《四川省精轧螺纹钢预应力抗浮锚杆技术标准》《四川省民用建筑围护结构保温隔声工程应用技术标准》《四川省弹性垫层浮筑楼板隔声保温系统技术标准》《内嵌式磁浮交通工程施工质量验收标准》等 6 项为四川省工程建设推荐性地方标准（见附件）。

附件：《四川省绿色建筑工程专项验收标准》等 6 项四川省工程建设推荐性地方标准

四川省住房和城乡建设厅  
2022 年 11 月 15 日

## 附件

### 《四川省绿色建筑专项验收标准》 等6项四川省工程建设推荐性地方标准

序号	地方标准名称	主编单位	标准号	施行时间	负责技术内容解释单位
1	四川省绿色建筑工程专项验收标准	四川省建筑科学研究院有限公司	DBJ51/T208—2022	2023年3月1日	四川省建筑科学研究院有限公司
2	四川省景观路面纤维增强复合材料板应用技术标准	四川省建筑设计研究院有限公司、四川节能环保投资有限公司	DBJ51/T209—2022	2023年3月1日	四川省建筑设计研究院有限公司
3	四川省精轧螺纹钢桁架预应力抗浮锚杆技术标准	中冶成都勘察研究院有限公司	DBJ51/T210—2022	2023年3月1日	中冶成都勘察研究院有限公司
4	四川省民用建筑围护结构保温隔热工程应用技术标准	四川省建筑科学研究院有限公司	DBJ51/T211—2022	2023年3月1日	四川省建筑科学研究院有限公司
5	四川省弹性垫层浮筑楼板隔声保温系统技术标准	中国建筑西南设计研究院有限公司	DBJ51/T212—2022	2023年3月1日	中国建筑西南设计研究院有限公司
6	内嵌式磁浮交通工程施工质量验收标准	中铁二局集团有限公司、四川发展磁浮科技有限公司	DBJ51/T213—2022	2023年3月1日	中铁二局集团有限公司、四川发展磁浮科技有限公司

## 前 言

本标准根据四川省住房和城乡建设厅《四川省住房和城乡建设厅关于下达 2021 年四川省工程建设地方标准制定计划的通知》（川建标发〔2021〕300 号）的要求，由四川省建筑设计研究院有限公司和四川能投节能环保投资有限公司会同有关单位共同制定而成。

本标准制定过程中，编制组开展了广泛的调查研究，认真总结了景观路面纤维增强复合材料板的应用实践经验，结合四川省地域特征，对主要问题进行了反复讨论，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分 8 章，主要技术内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 材料；5 设计；6 施工；7 验收；8 维护。

本标准由四川省住房和城乡建设厅负责管理，四川省建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。各单位在执行本标准时，如有意见或建议，请将有关意见或建议反馈至四川省建筑设计研究院有限公司（地址：成都市高新区天府大道中段 688 号；邮政编码：610000；邮箱：95455799@qq.com；电话：028-86957308）。

**主 编 单 位：**四川省建筑设计研究院有限公司  
四川能投节能环保投资有限公司

**参 编 单 位：**四川省玻纤集团有限公司

四川玄武岩纤维新材料研究院（创新中心）  
成都建工集团有限公司  
中冶成都勘察研究总院有限公司  
成都建工第八建筑工程有限公司  
成都建工第二建筑工程有限公司  
四川帕沃可矿物纤维制品集团有限公司  
成都惟尚建筑设计有限公司  
四川天府新区建设工程质量安全监督站  
成都城投城乡发展有限公司

**参 加 单 位：** 成都市土木建筑学会

四川省建筑工业化工程技术研究中心

**主要起草人：** 章一萍      唐丽娜      王学翔      谌廷彬  
李 军      杨中甲      李 维      余万全  
任东兴      黎 引      李 伟      周小川  
刘 军      陈云周      陈 可      王 础  
张 刚      薛 鹏      梁义婕      胡 刚  
周 练      李 莉      张一帆      王 恒  
田泽辉      唐昌万      肖文强      朱才元  
易晓瑜      章金燕      张东声

**主要审查人：** 张 静      秦 钢      邓开国      赵崇贤  
隗 萍      徐存光      孙 方

# 目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	材 料	5
4.1	一般规定	5
4.2	纤维增强复合材料板	5
4.3	配套材料	10
5	设 计	11
5.1	一般规定	11
5.2	路面铺装纤维增强复合材料板和龙骨	11
5.3	路 基	13
6	施 工	14
6.1	一般规定	14
6.2	施工准备	14
6.3	安 装	15
6.4	安全文明与绿色施工	16
7	验 收	18
7.1	一般规定	18
7.2	主控项目	19
7.3	一般项目	20

8 维 护	21
8.1 一般规定	21
8.2 检查、维修和保养	21
本标准用词说明	25
引用标准名录	27
附：条文说明	29



# Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Materials	5
4.1	General requirements	5
4.2	Fiber-reinforced polymer plate	5
4.3	Related materials	10
5	Design	11
5.1	General requirements	11
5.2	Fiber-reinforced polymer plate and joist	11
5.3	Roadbed	13
6	Construction	14
6.1	General requirements	14
6.2	Construction preparation	14
6.3	Assembling	15
6.4	Safety and green construction	16
7	Acceptance	18
7.1	General requirements	18
7.2	Dominant items	19
7.3	General items	20

8	Maintenance	21
8.1	General requirements	21
8.2	Inspection, repair and maintenance	21
	Explanation of wording in this standard	25
	List of quoted standards	27
	Addition: Explanation of provisions	29

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范纤维增强复合材料板在景观路面铺装工程中的应用，做到技术先进、安全适用、经济合理、确保质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于纤维增强复合材料板在四川省非机动车行驶的景观路面铺装工程中的设计、施工、验收和维护。

**1.0.3** 纤维增强复合材料板在景观路面铺装工程中的设计、施工、验收和维护除应符合本标准外，尚应符合国家和四川省现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 纤维增强复合材料板 fiber reinforced polymer plate

由连续纤维或纤维织物为增强相，合成树脂为基体相，两相材料通过拉挤等复合工艺制成的具有恒定截面的复合材料制品。纤维包括玄武岩纤维（BF）、耐碱玻璃纤维（GF）等；树脂包括环氧树脂、乙烯基酯树脂、不饱和聚酯树脂、酚醛树脂或聚氨酯树脂等。

### 2.0.2 紧固件 fasteners

将两个或两个以上构件（或零件）紧固连接在一起时所采用的机械零件，如螺栓、螺钉、锚栓等。

### 2.0.3 自紧型紧固件 self-tightening fasteners

通过其自身外壳折叠、变形等方式与被连接件紧固连接在一起的紧固件，包括柳螺母、花瓣型螺母等，适用于连接空心截面材料，如图 2.0.3 所示。

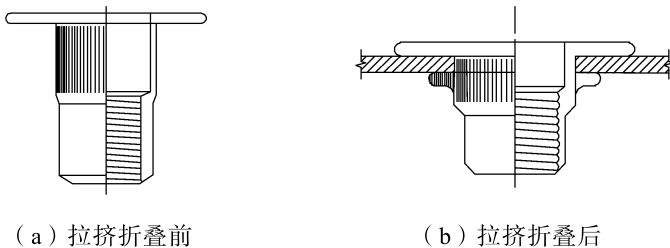
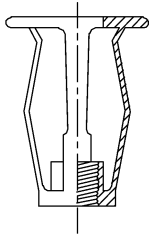
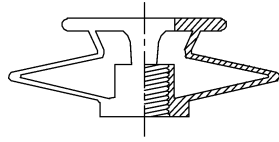


图 2.0.3-1 柳螺母



(a) 拉挤折叠前



(b) 拉挤折叠后

图 2.0.3-2 花瓣型螺母

### 3 基本规定

**3.0.1** 纤维增强复合材料板应满足景观路面铺装工程所需的功能性、环境性、安全性、耐久性和相关物理力学性能要求。

**3.0.2** 景观路面铺装工程设计时，应根据使用功能、使用位置等选择纤维增强复合材料板及其配套龙骨的材质、截面形式、物理力学性能、几何参数、连接构造方式、颜色等。

**3.0.3** 景观路面铺装时，同一区段、同一批次的纤维增强复合材料板不应有明显色差。

## 4 材 料

### 4.1 一般规定

4.1.1 纤维增强复合材料板中的纤维和树脂材料性能要求和检测方法应符合现行国家标准《纤维增强复合材料工程应用技术标准》GB 50608 等的有关规定。

4.1.2 纤维增强复合材料板中添加或涂覆的颜料、填料、着色剂或涂料等不应影响纤维增强复合材料板的性能。

### 4.2 纤维增强复合材料板

4.2.1 纤维增强复合材料板表面应平整干净、颜色均匀，无裂缝、气泡、毛刺、纤维裸露、纤维浸润不良等缺陷；板边应齐直，无纤维裸露、分层等缺陷。

4.2.2 纤维增强复合材料板的尺寸允许偏差应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 纤维增强复合材料板的尺寸允许偏差 单位：mm

项目		允许偏差
长度	$\leq 2\ 000$	$\pm 2$
	$> 2\ 000$	$\pm 3$
宽度	$\leq 200$	$\pm 0.5$
	$> 200$	$\pm 1$
高度	$\leq 30$	$\pm 0.2$
	$> 30$	$\pm 0.5$
壁厚		$\pm 5\%$

4.2.3 纤维增强复合材料板的板面平整度允许偏差不应超过 1.0 mm/m，边缘垂直度允许偏差不应超过 1.0 mm/m。

4.2.4 纤维增强复合材料板的物理力学性能应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 纤维增强复合材料板的物理力学性能要求

序号	项目	技术要求
1	纤维体积含量/%	≥40
2	密度/(g/cm <sup>3</sup> )	≥1.9
3	纵向拉伸强度/MPa	≥200
4	纵向弯曲强度/MPa	≥200
5	纵向弯曲弹性模量/GPa	≥17
6	冲击韧性/(kJ/m <sup>2</sup> )	≥200
7	巴柯尔硬度	≥50
8	防滑性能 <i>BPN</i>	≥45
9	耐磨度/(g/100 r)	≤0.08，且无纤维裸露
10	放射性	A 类
11	螺钉拔出承载力/kN	≥ <i>kt</i> /3
12	耐光色牢度	灰度卡≥4

注：螺钉拔出承载力中，*t* 为试件厚度，单位为 mm；*k* 为系数，*k* = 1 kN/mm。

4.2.5 纤维增强复合材料板的耐久性应根据使用环境分别符合表 4.2.5-1 和表 4.2.5-2 的规定。



表 4.2.5-1 用于一般环境的纤维增强复合材料板耐久性要求

项目	颜色和外观	尺寸变化	强度保留率
耐水性能	未见明显变色、起皮 或裂纹	±2%	≥80%
紫外线耐久性能		—	

表 4.2.5-2 用于特殊环境的纤维增强复合材料板耐久性要求

项目	颜色和外观	尺寸变化	强度保留率
耐水性能	未见明显变色、起皮 或裂纹	±2%	≥85%
耐碱性能		—	
紫外线耐久性能			
抗冻融性能			

注：1 特殊环境是指长期潮湿或接触水环境、低温环境、冻融环境、化学腐蚀环境、高紫外线环境等，一般环境是指特殊环境以外的情况。

2 强度保留率是指经耐久性测试后试件的纵向拉伸强度、纵向弯曲强度与测试前强度的比值。

#### 4.2.6 纤维增强复合材料板的检测方法应符合表 4.2.6 的规定。

表 4.2.6 纤维增强复合材料板的检测方法

项目	检测标准
密度	《纤维增强塑料密度和相对密度试验方法》 GB/T 1463
纤维体积含量	《玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法》GB/T 2577
纵向拉伸强度	《纤维增强塑料拉伸性能试验方法》GB/T 1447
纵向弯曲强度	《纤维增强塑料弯曲性能试验方法》GB/T 1449
纵向弯曲弹性模量	
冲击韧性	《纤维增强塑料筒支梁式冲击韧性试验方法》 GB/T 1451
巴柯尔硬度	《增强塑料巴柯尔硬度试验方法》GB/T 3854

续表

项目	检测标准
防滑性能	《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331
耐磨度	《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657
放射性	《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
螺钉拔出承载力	《结构用纤维增强复合材料拉挤型材》GB/T 31539
耐光色牢度	《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657
板面平整度	《人造板的尺寸测定》GB/T 19367
边缘垂直度	
耐水性能	《玻璃纤维增强塑料老化性能试验方法》GB/T 2573
耐碱性能	《结构用纤维增强复合材料拉挤型材》GB/T 31539
紫外线耐久性能	《塑料 实验室光源暴露试验方法 第3部分：荧光紫外灯》GB/T 16422.3
抗冻融性能	《木塑地板》GB/T 24508

注：1 耐磨度，按照国家标准《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657—2013 中 4.44 节表面耐磨性能测定——方法 3 进行测定，研磨次数为 500 转。

2 耐水性能，按照国家标准《玻璃纤维增强塑料老化性能试验方法》GB/T 2573—2008 中 4.4 节耐水性加速试验方法进行试验，24 h 为一个周期，试验 6 个周期，老化测试完成后，样品在常温下恢复 1~2 h 后，检查样品外观和尺寸，并测试材料的拉伸强度和弯曲强度；也可按 4.3 节耐水性试验方法进行试验。

3 耐碱性能，按照国家标准《结构用纤维增强复合材料拉挤型材》GB/T 31539—2015 中 7.6 节耐碱测试方法进行试验，试验周期为 1 000 h，老化测试完成后，样品在常温下恢复 1~2 h 后，检查样品外观，并测试材料的拉伸强度和弯曲强度。

4 紫外线耐久性能，按照国家标准《塑料 实验室光源暴露试验方法 第 3 部分：荧光紫外灯》GB/T 16422.3—2022 进行试验，试验

条件按 7.5 节人工气候老化方法二设定；12 h 为一个周期，试验周期按式（4.2.6-1）计算，老化测试完成后，样品在常温下恢复 1~2 h 后，检查样品外观，并测试材料的拉伸强度和弯曲强度。

老化周期按下列计算公式确定：

$$T = \frac{a \times b \times n \times G_1}{G_2 \times AFF} \quad (4.2.6-1)$$

式中： $T$ ——试验周期；

$a$ ——安全指数，取值 1.1；

$b$ ——太阳辐射中紫外辐照度的百分比，取值 6.1%；

$n$ ——设计辐照年限；

$G_1$ ——所在地年单位面积太阳辐射总量，按国家标准《玻璃纤维增强塑料老化性能试验方法》GB/T 2573—2008 附录 A 取值，可选取的范围中间值作为代表；

$G_2$ ——人工气候老化测试一个周期单位面积 290 nm ~ 400 nm 紫外辐射总量；

$AFF$ ——加速老化因子，按式（4.2.6-2）计算。

加速老化因子的估计值按下列计算公式确定：

$$AFF = Q_{10}^{[(T_{AA} - T_{RT})/10]} \quad (4.2.6-2)$$

式中： $AFF$ ——加速老化因子；

$Q_{10}$ ——反应速率因子，取值 2；

$T_{AA}$ ——加速老化温度，单位为摄氏度（℃）；

$T_{RT}$ ——环境日均温度，按国家标准《玻璃纤维增强塑料老化性能试验方法》GB/T 2573—2008 附录 A 取值，可选取的范围中间值作为代表，日均温度用平均年积温换算，单位为摄氏度（℃）。

5 抗冻融性能，按照现行国家标准《木塑地板》GB/T 24508 木塑