

ICS 91.100.40
CCS Q 14

CCT

团 体 标 准

T/CCT XXX—20XX

装配式聚合物增强煤仓内衬板应用技术规程

Technical specification for application of prefabricated polymer
reinforced coal silo lining panel

(征求意见稿)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持文件一同附上

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中国煤炭加工利用协会发布

团 标 准

装配式聚合物增强煤仓内衬板应用技术规程

Technical specification for application of prefabricated

polymer reinforced coal silo lining panel

T/CCT XXX—20XX

主编单位：北京固瑞恩科技有限公司

批准单位：中国煤炭加工利用协会

施行日期：202X 年 XX 月 XX

XXXX 出版

202X 北京

前 言

本标准根据中国煤炭加工利用协会《关于公布 2025 年度第一批中国煤炭加工利用协会团体标准制订计划的通知》（中煤加协字[2025]14 号）的要求，规程编制组经过广泛调研和试验研究，认真总结实践经验，参考有关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程共分 7 章和 1 附录，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、材料、设计、施工、质量验收及附录 A。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国煤炭加工利用协会归口管理，由北京固瑞恩科技有限公司负责解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送×××公司（地址：北京市×××，邮编：×××）。

主编单位： ×××

参编单位： ×××

主要起草人： ×××

主要审查人： ×××

目 次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	3
4 材料.....	4
5 设计.....	7
6 施工.....	10
7 质量验收.....	12
附录 A 环氧改性耐磨内衬料和内衬板耐腐蚀性能试验方法.....	14
引用标准名录.....	15
附：条文说明.....	16

1 总 则

1.0.1 为使装配式聚合物增强煤仓内衬板在工程设计和施工中做到技术先进、安全适用、质量可靠、经济合理、绿色环保，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于煤仓、料仓、料斗、料槽的新建、改建和修复加固工程中使用聚合物增强煤仓内衬板的性能要求、设计、施工及质量验收。

1.0.3 应用装配式聚合物增强煤仓内衬板的工程，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

征求意见专用

2 术 语

2.0.1 环氧改性耐磨内衬料 epoxy modified wear resistant lining material

以高强无机活性粉料为胶结材料, 金刚砂、氧化铝等高硬度材料为耐磨骨料, 水性环氧树脂为改性材料, 辅以其它助剂及抗裂材料, 经工厂化生产的高性能耐磨材料, 俗称“硅聚金刚石”。

2.0.2 装配式聚合物增强煤仓内衬板 prefabricated polymer reinforced coal silo lining panel

将环氧改性耐磨内衬料和钢筋网片或钢纤维等抗冲击材料复合, 预埋安装锚固连接件, 经工厂预制成型的高性能耐磨板状制品, 俗称“硅聚钢甲板”, 本标准中以下简称“内衬板”。

2.0.3 装配式聚合物增强煤仓内衬板表面 surface of prefabricated polymer reinforced coal silo lining panel

安装完成后, 装配式聚合物增强煤仓内衬板与贮料接触的面为外表面; 朝向煤仓基层的面为内表面。

2.0.4 浇筑材料 casting material

浇筑在装配式聚合物增强煤仓内衬板和煤仓混凝土基层之间, 用于实现煤仓内衬板和基层连接的流动性胶结材料。

2.0.5 耐磨层 wear-resistant layer

由浇筑型耐磨材料作为耐磨连接层, 采用装配式聚合物增强煤仓内衬板作为耐磨面层共同组成的耐磨防护层。

2.0.6 挂板锚固件 reinforcement support accessories

安装装配式聚合物增强煤仓内衬板时起辅助支撑作用的专用配件。

3 基本规定

- 3.0.1** 装配式聚合物增强煤仓内衬板工程设计时,应根据煤仓的使用功能、贮料性质、落料高度等因素,确定内衬板的规格、厚度和耐磨连接层。
- 3.0.2** 应根据施工工况选择耐磨连接层用浇筑材料。耐磨连接层用浇筑材料可采用环氧改性耐磨内衬料、浇筑型水泥基耐磨料及自密实混凝土等。
- 3.0.3** 浇筑材料在施工搅拌时,应按照产品要求添加水或液体组份,不得随意改变材料配比,材料初凝后不得二次加水搅拌使用。
- 3.0.4** 改建和修复加固煤仓工程应用内衬板进行耐磨加固设计时,将仓内衬板按照耐磨构造层来考虑,不应作为受力结构层。
- 3.0.5** 内衬板的燃烧性能等级应为A级。
- 3.0.6** 内衬板在运输、装卸、存放和安装过程中,应采取防护措施,避免板材破损。

4 材 料

4.1 装配式聚合物增强煤仓内衬板

4.1.1 装配式聚合物增强煤仓内衬板的性能指标应符合表 4.1.1 的规定:

表 4.1.1 装配式聚合物增强煤仓内衬板性能指标

检验项目		指标要求		检验方法	
		ERPC-N	ERPC-W		
尺寸	厚度规格 (mm)	20、30、40、50		尺量	
物理力学性能	28d 抗压强度 (MPa)	≥100	≥120	GB/T 50081	
	摩擦系数	≤0.06		JGJ/ 331	
	抗冲击强度 (J/m ²)	≥15000	≥20000	JG/T 270	
	耐磨损失量 (kg/m ²)	≤0.4		JTG 3420 T 0567	
	吸水率 (%)	≤0.8		GB/T 7019	
耐久性能	抗冻性能等级	≥F100		GB/T 50082	
	抗硫酸盐侵蚀等级	≥KS150		GB/T 50082	
耐腐蚀性能	抗压强度 (MPa)	5%硫酸溶液浸泡 21d	≥80	本规程 附录 A	
		5%氢氧化钠溶液浸泡 21d			
		5%氯化钠溶液浸泡 21d			
燃烧性能	燃烧等级	A 级		GB 8624	
备注: ERPC-N 系列适用于新建筒仓耐磨层, ERPC-W 系列适用于筒仓修复加固项目。					

4.1.2 装配式聚合物增强煤仓内衬板的尺寸允许偏差应符合表 4.1.2 的规定

表 4.1.2 装配式聚合物增强煤仓内衬板尺寸允许偏差

项目	允许偏差	检验方法
长度、宽度	尺寸≤1m 时, 允许偏差: ±2mm/m	GB/T 7019
	尺寸>1m 时, 允许偏差: ±4mm/m	
厚度	板厚≤30mm 时, 允许偏差: 0mm~+3mm	
	板厚>30mm 时, 允许偏差: 0mm~+5mm	
平整度 (外表面)	≤5mm	

4.1.3 装配式聚合物增强煤仓内衬板的加工要求应符合下列规定:

- 1 内衬板中应通过预先铺设钢筋网片或掺入钢纤维等方法提高板材的抗冲击性能, 钢筋网片或钢纤维等应做好防腐处理。
- 2 内衬板外表面应光滑平整, 内表面应置有粗糙纹路。
- 3 装配式聚合物增强煤仓内衬板应预埋至少 2 道锚固连接件, 锚固连接件一端埋入煤仓内衬板内, 一端外露出煤仓内衬板内表面, 高出煤仓内衬板内表面不小于 10mm 以上。

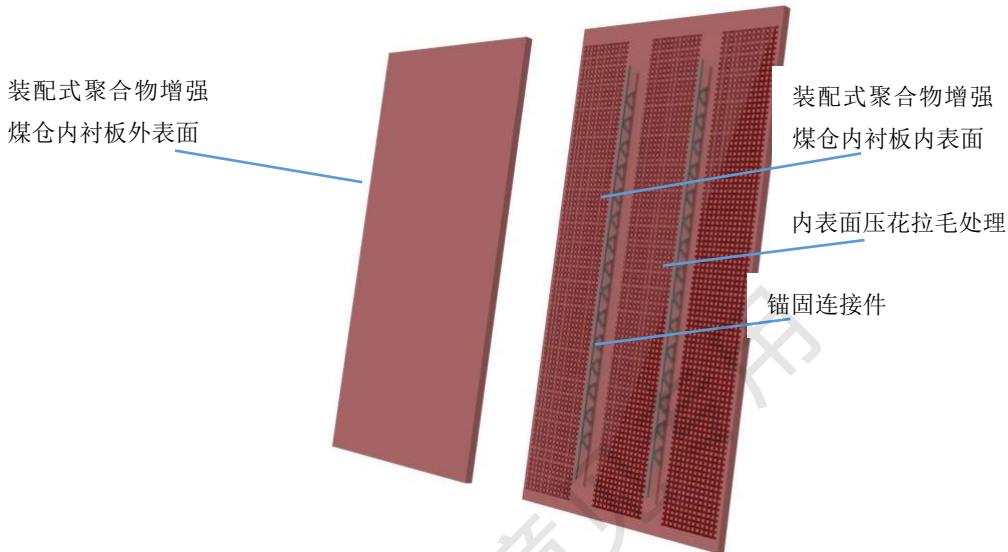


表 4.1.3 装配式聚合物增强煤仓内衬板示意图

4.2 浇筑材料

4.2.1 浇筑型环氧改性耐磨内衬料的性能指标应符合表 4.2.1 的规定:

表 4.2.1 浇筑型环氧改性耐磨内衬料的性能指标

检验项目		指标要求	检验方法
物理力学性能	截锥流动度 (mm)	初始值	≥ 290
		30min	≥ 260
	抗压强度 (MPa)	3d	≥ 50
		28d	≥ 80
	与混凝土正拉粘结强度 (MPa)	≥ 2.5	GB 50728
耐磨损失量 (kg/m^2)		≤ 0.8	JTG3420 T0567

	抗冲击强度 (J/m ²)		≥10000	JG/T 270
耐腐蚀性能	抗压强度 (MPa)	5%硫酸溶液浸泡 21d	≥80	本规程附录 A
		5%氢氧化钠溶液浸泡 21d	≥80	
		5%氯化钠容易浸泡 21d	≥80	

4.2.2 浇筑型水泥基耐磨料的性能指标应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 浇筑型水泥基耐磨料的性能指标

	检验项目		指标要求	检验方法
物理力学性能	截锥流动度 (mm)	初始值	≥290	GB/T 50448-2015 附录 A.0.1
		30min	≥260	
	抗压强度 (MPa)	3d	≥30	GB/T 50448-2015 附录 A.0.5
		28d	≥60	
	耐磨损失量 (kg/m ²)		≤0.8	JTG3420-2020 T0567-2005
抗冲击强度 (J/m ²)		≥5000	JG/T 270-2010 6.5	

4.2.3 浇筑材料采用自密实混凝土时, 自密实混凝土应符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 等相关标准规定。

4.3 其它材料

4.3.1 当煤仓基层为混凝土时, 其强度等级不应低于 C20;

4.3.2 耐磨连接层的浇筑厚度不应低于 20mm。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 应根据贮料对煤仓的冲击和磨损程度确定内衬板的厚度，且不宜低于表 5.1.1 规定。

表 5.1.1 内衬板的厚度要求 (mm)

煤仓种类 煤仓位置	仓壁	漏斗、斜坡
矸石仓	≥ 30	≥ 50
原煤仓、块煤仓	≥ 20	≥ 40
沫（精）煤仓	≥ 20	≥ 20

5.2 内衬板安装构造设计

5.2.1 前置法安装可用于煤仓新建项目；后置法安装可用于煤仓新建项目和既有煤仓耐磨修复、结构加固项目。

5.2.2 当内衬板采用前置法安装设计时，应符合下列规定：

- 1 将内衬板可作为耐磨内衬，预先布置铺设在基层混凝土浇筑模板内侧，再浇筑混凝土；
- 2 将内衬板作为耐磨免拆模板，模板铺设完成后，再浇筑混凝土。安装构造图见图 5.2.2



图 5.2.2 新建煤仓采用装配式聚合物增强煤仓内衬板前置法安装构造示意图

5.2.3 当内衬板采用后置法安装设计时，应符合下列规定：

- 1 应在混凝土基层上先埋设构造锚固钉，锚固钉可采用T型膨胀锚固钉、L型钢筋钉等材料；锚固钉间距不大于300mm，呈梅花形分布。
- 2 可使用挂板锚固件将内衬板安装固定在基层上（见图5.2.3）；
- 3 也可采用对应规格尺寸的角钢或槽钢作为安装龙骨，将内衬板铺设在型钢龙骨内的安装方式（见图5.2.4）。

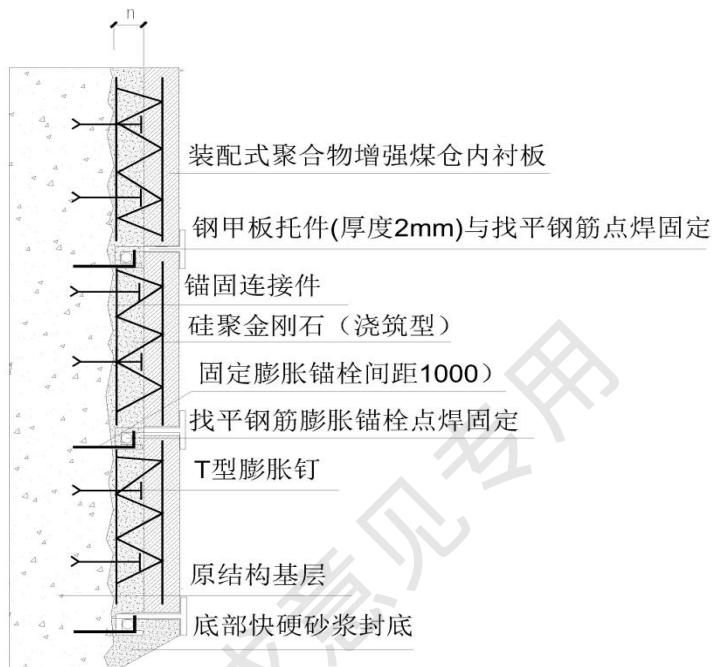


图 5.2.3 装配式聚合物增强煤仓内衬板后置法安装构造示意图 1

5.2.4 煤仓改建、修复和结构加固时，内衬板只作为免拆模板和耐磨构造层，不应作为受力结构层设计。

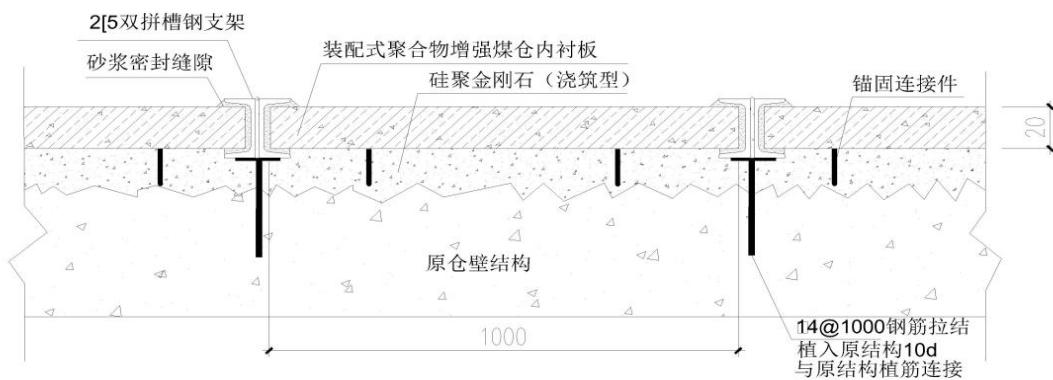


图 5.2.4 装配式聚合物增强煤仓内衬板后置法安装构造示意图 2

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 内衬板和浇筑材料的性能指标除应符合本规程外，其规格、型号等还应符合设计要求，并具有在有效期内的检测报告及产品合格证。

6.1.2 施工环境温度低于-5℃时，应采用低温早强型浇筑材料，必要时还需做好保温措施。

6.1.3 煤仓内壁基层施工前应清理干净，不得有浮灰、积煤、脱模剂等。当基层出现空鼓、松动及剥落等破损时，应先剔除。仓壁基层还应按进行打毛处理。

6.1.4 封闭空间施工时，应按照国家现行标准编制有限空间作业专项方案。

6.2 内衬板施工

6.2.1 采用前置法安装时，施工应符合下列规定：

(1) 内衬板放置在混凝土模板内侧时，应采取有效固定措施，防止内衬板倾倒、移动、滑落；

(2) 内衬板作为免拆模板使用时，模板支架应具有足够的承载力、刚度和稳定性，确保施工浇筑材料时不跑模漏浆；

6.2.2 采用后置法安装时，施工应符合下列规定：

(1) 基层上设置的锚固钉和挂板锚固件应提前布置好再安装内衬板；

(2) 内衬板应分层安装、分层浇筑，每层高度不宜超过2米；

(3) 内衬板要铺设平整，相邻内衬板之间的高差不大于5mm；

(4) 内衬板之间的缝隙应封闭，避免浇筑时漏浆；

(5) 内衬板竖缝底部应设置出气孔，待出浆以后再进行封堵，防止底部浇筑不密实；

(6) 浇筑材料施工前，基层应提前24小时进行润湿，浇筑材料施工时基层应无明水；

(7) 浇筑材料应采用机械搅拌，并严格按照厂家推荐的配比进行施工；

(8) 搅拌好的浇筑材料应尽快浇筑到内衬板与基层之间，浇筑长度过长时，宜每隔5~8米用高强水泥砂浆进行分区。

(9) 浇筑过程中应采用橡皮锤从底部开始敲击内衬板，帮助排气；采用钢筋、木棍等工具，从顶部对浇筑材料进行插捣，辅助浇筑材料填充密实；

(10) 浇筑材料施工完毕后应按产品要求及时采取有效的养护措施；

(11) 冬季低温环境施工时，宜采用早强型浇筑材料，并根据材料特点编制专项低温施工方案；

6.2.3 对于混凝土煤仓的改建、修复和加固项目，内衬板的施工应符合下列规定：

- (1) 应根据设计要求对煤仓的基层进行修复或结构补强加固处理，例如钢筋连接、钢筋除锈、酥松基层凿除等；
- (2) 如果基层需要重新铺设钢筋网片，网片锚固钉可以代替浇筑层的锚固钉；
- (3) 基层处理完成后按本规程 6.2.2 的规定进行内衬板的后续施工。

征求意见专用

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 内衬板工程验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 和《混凝土工程施工质量验收规范》GB50204 等相关标准及本规程的有关规定。当工程中涉及煤仓的加固修复时, 尚应符合《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550 的有关规定要求。

7.1.2 装配式聚合物增强煤仓内衬板工程用原材料进场时均应按进场批次进行进场验收, 并应有详细的文字记录。

检查数量: 按进场批次和抽样检验方案确定。

检验方法: 装配式聚合物增强煤仓内衬板及其它材料的产品型式检验报告、合格证及出厂检测报告。尺量检查装配式聚合物增强煤仓内衬板的规格和厚度。

7.1.3 装配式聚合物增强煤仓内衬板工程的隐蔽工程验收应包括下列内容:

- 1 煤仓基层清理/煤仓基层处理情况。
- 2 预埋锚固钉的规格、数量及布置方式等。
- 3 装配式聚合物增强煤仓内衬板与煤仓基层的空腔厚度。
- 4 装配式聚合物增强煤仓内衬板浇筑材料浇筑前的板缝封闭情况。

7.2 主控项目

7.2.1 内衬板进场时应按批次进行进场验收, 内衬板的规格、型号、性能应符合设计要求和本规程的规定。

检查数量: 同一生产企业、同一批次的内衬板, 每 1000 块板为一个检验批, 不足 1000 块应作为一个检验批。每检验批的内衬板应至少检验一次。

检验方法: 检查内衬板的产品型式检验报告、合格证及出厂检测报告。

7.2.2 内衬板进场时应对其抗压强度、抗冲击强度及耐磨损失量进行抽样复检。

检查数量: 同一生产企业、同一批次的内衬板, 每 3000m^2 为一检验批, 不足 3000m^2 应作为一个检验批。每检验批的内衬板应至少检验一次。

检验方法: 随机抽样送检, 检查进场复验报告。

7.2.3 浇筑材料进场时应按批次进行进场验收。浇筑材料的性能应符合设计要求和本规程的规定。浇筑材料进场时应对浇筑材料的流动度、抗压强度 (3d、28d) 进行抽样复检; 对于早强型浇筑材料, 可检测 1d 和 3d 抗压强度。

检查数量：同一生产企业、同一批次的浇筑材料，每 3000m^2 为一检验批，不足 3000m^2 应作为一个检验批。每检验批的浇筑材料应至少检验一次。

检验方法：检查浇筑材料的产品型式检验报告、合格证及出厂检测报告。随机抽样送检，检查进场复验报告。

7.2.4 浇筑材料施工中应留置抗压强度试块，并应以标准养护条件下的试块抗压强度作为验收数据。

检查数量：同一生产企业、同一型号的浇筑材料，每 3000m^2 为一个留样检验批，不足 3000m^2 应作为一个检验批。

检验方法：检查施工留样送检报告。

7.3 一般项目

7.3.1 内衬板安装完成后外表面应平整，相邻内衬板之间高差不大于 5mm 。

检查数量：每 100m^2 为一个检验批，不足 100m^2 应作为一个检验批；每个施工平面不少于 1 次。

检验方法：2m 靠尺和塞尺检查。

7.3.2 内衬板与浇筑连接层之间应粘接牢固，空鼓率不大于 5% 。

检查数量：每 100m^2 为一个检验批，不足 100m^2 应作为一个检验批；每个施工平面不少于 1 次。

检验方法：敲击检查。

附录 A 环氧改性耐磨内衬料和内衬板耐腐蚀性能试验方法

A.1 本方法适用于环氧改性耐磨内衬料和煤仓内衬板的耐腐蚀性能测定。

A.2 试验环境相对湿度不宜小于 50%，环境温度应保持在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

A.3 环氧改性耐磨内衬料的耐腐蚀性能试验应按下列步骤进行：

1 应根据厂家的产品推荐配比按照《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 成型 $70.7\text{mm}\times 70.7\text{mm}\times 70.7\text{mm}$ 耐腐蚀试验件 9 块。

2 标准养护 7d 后，将耐腐蚀试验件转移至表 A.1 质量浓度的腐蚀溶液中进行浸泡，耐腐蚀试验件的六个面均应与腐蚀溶液接触，浸泡期间腐蚀溶液应至少高出耐腐蚀试验件上表面 2cm。

表 A. 腐蚀溶液浓度及耐腐蚀试验件数量

腐蚀介质	浸泡试验件数量/块
5%质量浓度硫酸溶液	3
5%质量浓度氢氧化钠溶液	3
5%质量浓度氯化钠溶液	3

3 装耐腐蚀试验件的容器应放置于标准养护箱（室）中，以保证腐蚀溶液的温度保持在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。浸泡 21d 后，将耐腐蚀试验件取出用清水冲洗干净，检查外观，并按照《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的要求进行抗压强度试验。

A.4 装配式聚合物增强煤仓内衬板的耐腐蚀性能试验应按下列步骤进行：

1 从成型好的装配式聚合物增强煤仓内衬板上切割 $15\text{mm}\times 15\text{mm}\times 15\text{mm}$ 耐腐蚀试验件 9 块。

2 将耐腐蚀试验件转移至表 A.1 质量浓度的腐蚀溶液中进行浸泡，耐腐蚀试验件的六个面均应与腐蚀溶液接触，浸泡期间腐蚀溶液应至少高出耐腐蚀试验件上表面 2cm。

3 装耐腐蚀试验件的容器应放置于标准养护箱（室）中，以保证腐蚀溶液的温度保持在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。浸泡 21d 后，将耐腐蚀试验件取出用清水冲洗干净，检查外观，并按照《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的要求进行抗压强度试验。

本规程用词说明

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，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，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

- 《混凝土工程施工质量验收规范》 GB 50204
《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
《水泥基灌浆材料应用技术规范》 GB/T 50448
《建筑结构加固工程施工质量验收规范》 GB 50550
《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》 GB 50728
《轻骨料混凝土应用技术标准》 JGJ/T 12
《建筑砂浆基本性能试验方法标准》 JGJ/T 70
《工业构筑物水泥基耐磨材料》 JG/T 270
《自密实混凝土应用技术规程》 JGJ/T 283

团 体 标 准

装配式聚合物增强煤仓内衬板应用技术规程

Technical specification for application of prefabricated
polymer reinforced coal silo lining panel

条文说明

1 总 则

1.0.1 煤仓仓壁易受到贮料的冲击破坏,进而对煤仓基层造成不同程度的磨损。为了保护煤仓基层,延长煤仓的使用寿命,需要在煤仓基层表面设置耐磨层,减少冲击力对煤仓基层的破坏。铁屑砂浆、耐磨钢板、铸石板、微晶板、耐磨高分子板等材料曾是传统的耐磨层保护材料。但经过长期的实践检验发现,这些材料在抗冲击性、经济性、易燃性等方面存在问题,且部分材料施工复杂,实际使用时亦存在局部或整体脱落问题。

装配式聚合物增强内衬板是在工厂中预制成型的一种高性能耐磨板材制品。除了具有抗冲击、高强、耐磨、憎水等优点外,并且该材料还具有施工安装简单,与基层连接牢固等优点,使用中不易脱落。近年来,在煤炭、煤化工、冶金、电力等行业该应用技术得到快速发展,使用效果良好。为使装配式聚合物增强煤仓内衬板在工程设计和施工中做到技术先进、安全适用、经济合理、质量可靠、绿色环保,制定本规程。

2 术 语

2.0.1 环氧改性耐磨内衬料俗称“硅聚金刚石”,是水泥基耐磨材料的升级产品。环氧改性耐磨内衬料的抗压强度、抗冲击强度、粘接强度等性能远远超过水泥基耐磨材料,同时环氧改性耐磨内衬料还具有吸水率低、耐腐蚀性能好等优点。

2.0.2~2.0.4 装配式聚合物增强煤仓内衬板俗称“硅聚钢甲板”,是采用环氧改性耐磨内衬料作为原材料经工厂预制成型的高性能耐磨板状制品。装配式聚合物增强煤仓内衬板内部置有钢筋网片或钢纤维等抗冲击措施,确保板材自身的强度及坚固性。装配式聚合物增强煤仓内衬板又分为外表面和内表面。装配式聚合物增强煤仓内衬板外表面安装后与物料接触,装配式聚合物增强煤仓内衬板外表面应光滑平整;装配式聚合物增强煤仓内衬板内表面置有粗糙纹路并配有后锚固连接件,浇筑时即增大了接触面的粗糙程度又易于粘锚结合,形成整体共同受力。

3 基本规定

3.0.1~3.0.2 由于工况环境不同、应用场景不同、贮料性质不同等因素影响,对耐磨层及耐磨连接层所用材料的厚度要求也不尽相同。使用时,应根据工况环境及贮料对煤仓等的冲击磨损程度选择装配式聚合物增强煤仓内衬板的规格、厚度和耐磨连接层用浇筑材料的浇筑厚度。

3.0.3 施工时,应按照产品说明书规定的用水量进行拌和。对于水泥基材料来说,虽然增加用水

量能提高流动性，但可能造成强度下降、沉降离析等问题，对材料的性能有不利影响。

4 材 料

4.1 装配式聚合物增强煤仓内衬板

4.1.1 由于煤中含有硫和其它腐蚀性物质，这些腐蚀性物质会对煤仓基层混凝土带来一定的腐蚀破坏。另外煤仓基层混凝土也易受到煤炭的冲击破坏。在腐蚀性物质和冲击破坏的双重作用下，易造成煤仓基层严重磨损，甚而影响煤仓的使用寿命。采用装配式聚合物增强煤仓内衬板和浇筑材料共同组成的耐磨防护层不仅能很好的抵抗腐蚀性物质带来的腐蚀破坏，而且能有效抵御物料冲击。

4.1.2 装配式聚合物增强煤仓内衬板的构造是充分考虑了煤仓耐磨板材工作工况进行的专门设计，

1 装配式聚合物增强煤仓内衬板不仅可以作为耐磨内衬使用，而且可以作为免拆模板使用。

2 为增强粘锚结合力和提高抗剪强度和摩擦力，装配式聚合物增强煤仓内衬板内表面应置有粗糙纹路并配有锚固连接件；煤仓基层上应设置竖向锚固件，锚固件可采用 T 型膨胀钉、L 型钢筋等材料。

4.2 浇筑材料

4.2.1~4.2.3 相对其它浇筑材料，环氧改性耐磨内衬料不仅可以用作浇筑材料，而且可以同时作为结构加固材料和耐磨材料，尤其在筒仓修复加固项目中推荐使用。另外，环氧改性耐磨内衬料（抹灰型）可以用于修补不易安装装配式聚合物增强煤仓内衬板的边角位置，达到圆滑过渡。本规程对环氧改性耐磨内衬料的耐腐蚀性能也进行了规定。其他浇筑材料，可以针对工况场景，根据设计要求进行选择。

4.3 其它材料

4.3.1 挂板锚固件是专为装配式聚合物增强煤仓内衬板快速装配式安装设计的专用锚固配件，既保证煤仓内衬板在浇筑前安装的牢固性，又保证在浇筑层施工提供足够的锚固力，起到内衬板不跑模的效果。

4.3.2 T 型锚钉是预先铺设在混凝土基层上，通过敲击自膨胀实现快速便捷安装，为了给浇筑

层提供抗剪和锚固效果，提高浇筑耐磨层与基层的锚固力，从而实现耐磨层不脱落的效果。实际工程中也可以用植筋 L 型钢筋钉来替代。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1~5.1.2 对于新建煤仓工程，应根据煤仓的使用功能、贮料性质、落料高度等因素确定耐磨层加固厚度，其中应根据贮料对煤仓等的冲击磨损程度确定装配式聚合物增强煤仓内衬板的厚度。对于改建和修复煤仓工程，也应根据煤仓的使用功能、贮料性质、落料高度等因素确定耐磨层厚度，根据贮料对煤仓等的冲击磨损程度确定装配式聚合物增强煤仓内衬板的厚度，但对于耐磨连接浇筑层厚度的设计时，同时也应考虑到原煤仓竖壁的磨损情况，设计时合理兼顾。此外，一般磨损区和冲击磨损区都是易受到冲击破坏区域，尤其是冲击磨损区破坏磨损程度更重。在设计和施工时，也应适当增加这些区域的耐磨层厚度。

5.2 装配式聚合物增强煤仓内衬板安装构造设计

5.2.1~5.2.4 这四条规定了装配式聚合物增强煤仓内衬板安装构造设计的两种安装方法（前置法和后置法）及安装构造。

5.2.2 新建筒仓在使用装配式聚合物增强煤仓内衬板作为耐磨层设计时，推荐使用前置安装法进行安装，可减少耐磨层单独施工的工序，缩短了筒仓建设的整体工期，降低了建设成本造价。

5.2.3 装配式聚合物增强煤仓内衬板后置安装，推荐了两种安装构造方式，设计单位可以根据筒仓的内部结构、不同部位，物料冲击强度等选择构造方式。铺设龙骨的安装构造在综合性能方面更优，成本高于挂板锚固件的安装方法。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.3~6.1.4 浇筑材料所附着的煤仓基层坚实与否是装配式聚合物增强煤仓内衬板能否发挥效用的关键所在。一个好的煤仓基层不仅能够提供稳定支撑，而且能分散荷载，为浇筑材料及装配式聚合物增强煤仓内衬板安装提供坚实基面，确保耐磨层的施工质量。

6.2 装配式聚合物增强煤仓内衬板施工

6.2.1 装配式聚合物增强煤仓内衬板前置法施工时，重点考虑煤仓内衬板与主体结构模板的贴合不跑模不漏浆的问题，尤其要注意板与板之间的密封。在用装配式聚合物增强煤仓内衬板直接作为免拆模板使用时，要根据浇筑高度，做好模板加固措施。

6.2.2 装配式聚合物增强煤仓内衬板后置法施工时，在煤仓基层上应先设置竖向锚固件，且装配式聚合物增强煤仓内衬板需安装牢固，保证在浇筑时装配式聚合物增强煤仓内衬板不会跑模。装配式聚合物增强煤仓内衬板的安装宜采取从下至上、逐层铺设逐层浇筑浇筑材料的方式进行。但若采取外防护措施进行外部加固后，亦可每2层或每3层进行安装浇筑，浇筑时不宜超过3层。

6.2.3 温度降低会带来浇筑材料的强度发展速度降低，冬季施工时，应留出适当的养护时间。

7 质量验

收

7.1 一般规定

7.1.3 本条验收规定内容关系着装配式聚合物增强煤仓内衬板的牢固安装及耐磨层的使用寿命，质量验收时应予以重视。