

文章编号: 1005-0523(1999)03-0023-04

江西广丰黑滑石在陶瓷墙地砖的应用

喻乐华, 李明, 张豫

(华东交通大学 土木工程学院, 江西南昌 330013)

摘要: 介绍了江西广丰黑滑石原料特征和在陶瓷墙地砖中各种应用, 阐述了黑滑石掺入墙地砖坯料和釉料中的作用机理和使用方法¹⁹.

关键词: 黑滑石; 陶瓷; 墙地砖; 坯体; 釉; 应用

中图分类号: TQ 174.76; TU 523 **文献标识码:** A

0 引言

赣东北广丰、玉山和上饶三县交汇地区黑滑石资源丰富, 质优价廉, 九十年代以来先后在赣、皖、苏、沪、浙、闽等地建筑陶瓷行业作为坯体原料使用, 但因对黑滑石作用机理了解所限而导致有些应用不当, 且使用目的比较单调¹⁹. 事实上, 黑滑石及其煅烧品(简称烧黑滑石)在建筑陶瓷墙地砖中主要用作坯体和釉的助熔原料, 也可作为墙地砖制造中的辅助材料¹⁹. 笔者通过相关实验和实际应用验证, 在介绍黑滑石原料特征基础上, 系统地阐述黑滑石在墙地砖的各种应用方法和机理¹⁹.

1 原料特征及化学成份

1.1 黑滑石特征

黑滑石呈黑色、灰黑色的块状或碎块粉末状; 手摸有滑腻感; 主要矿物为滑石, 少量石英、方解石、白云石等, 矿物呈纤维状或羽片、鳞片状集合体; 原料一般含水约 10%¹⁹.

黑滑石由其主要组成矿物决定了其主要性质和应用方面与滑石的相似性¹⁹.

1.2 烧黑滑石特征

黑滑石经温度 1 000℃ 左右煅烧后得烧黑滑石¹⁹. 将黑滑石焙烧至约 100℃ 开始失去吸附水; 约 400℃ 开始失去结晶水; 约 900℃ 完全失去结晶水¹⁹. 滑石结构被破坏变成顽火辉石¹⁹. 黑滑石在上述煅烧过程中总收缩约为 12%, 总失重约为 12%, 白度由 16% 逐渐增大到 93%¹⁹. 烧黑滑石呈灰色、灰白色粉末状; 主要矿物组成为顽火辉石、石英, 少量 α 方英石、斜顽火辉石及残存的滑石¹⁹.

黑滑石单一原料试样在 1 200℃ 温度烧结后吸水率为 10%¹⁹.

1.3 化学成分

收稿日期: 1999-03-04; 修订日期: 1999-04-19

中国知网 <https://www.cnki.net>

作者简介: 喻乐华(1962), 男, 江西省临川市人, 华东交通大学讲师, 工学硕士.

黑滑石化学成分有些波动,见表 1,其主要成分 SiO_2 为 54%~66%, MgO 为 22%~28%, CaO 为 0.8%~5%,烧失量为 6%~12%¹⁹.

表 1 广丰黑滑石化学成分 %

序号	名称	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na_2O	K_2O	CaO	MgO	TiO_2	烧失量	资料来源
1	黑滑石	58.76	0.61	0.04	0.14	0.01	4.76	23.95	0.01	11.24	作者
2	黑滑石	65.72	0.63	0.12	0.32	0.12	0.83	26.19	0.02	6.52	作者
3	黑滑石	63.88	1.00	0.40			1.57	22.90		7.06	作者
4	黑滑石	54.40	0.36	0.15	0.35	0.08	4.07	27.98	0.004	12.72	雷勤等
5	黑滑石	62.90	0.60	0.18			1.12	27.33		7.71	作者
6	烧黑滑石	72.26	0.24	0.07	0.15	0.08	0.02	27.03	0.004		雷勤等
7	辽宁滑石	57.00	0.28	0.12			3.74	30.25		8.70	作者
8	山东滑石	63.72	0.20	0.34			0.22	31.61		5.96	作者

与我国主要类型(山东烟台、辽宁海城)滑石相对比,黑滑石主要有效成分 MgO 含量低些¹⁹.

2 坯体中应用

黑滑石引入墙地砖坯料中,主要是作熔剂原料,同时兼有其它功效¹⁹.

2.1 助熔作用

黑滑石含较多 MgO ,是主要助熔成分¹⁹.墙地砖坯料中掺入适量黑滑石(见表 2),有助于降低坯体烧成温度,在较低温度下形成液相加速莫来石晶体生成,增加坯体中玻璃相的含量,提高致密度¹⁹.但黑滑石在坯料中掺用量不宜超过 15%,瓷质砖坯体中掺用量以 5~8%为最佳¹⁹.作者在表 2 中 3 号配方基础上分别用高比例 12%、15%、20%、30%的黑滑石掺量试验坯体配方,依序出现的结果是坯体中间轻度生烧夹层泛红、生烧夹层泛黑、重度生烧夹层泛黑并有气孔、坯体内大部分生烧泛黑并有大气孔,依上述顺序坯体表面白度增大,吸水率也增大,表明坯体瓷化程度降低¹⁹.

由于黑滑石的主要矿物滑石在烧结过程中可基本维持惰性到 1 050℃,其后在更高温条件下才开始参与液相反应,故是良好的高温助熔剂,特别适宜低温快速烧成

表 2 掺用黑滑石的坯体配方及特征

原 料	配 方 号					
	1	2	3	4	5	6
中山黑泥	17	17	15	25	12	
瓷土	20	20	15	10		35
长石	30	38	30		10	4
广丰黑滑石	15		15	30	35	16
透辉石	8	5	10	3	5	4
石英		10	15	10		
高岭土	10	10			8	9
迪开石					16	3
膨润土					10	2
方解石					4	6
硅灰石						21
宜兴白泥						
烧成温度/℃	1 190	1 190	1 190	1 190	1 187	1 206
收缩率/%	8.3	7.6	8.04	6.43	6.31	9.7
吸水率/%	1.3	0.77	3.78	4.82	3.52	0.62
坯体类型	瓷质墙地砖坯体(试验)				瓷质地砖	外墙砖

(1 100℃ ~1 200℃) 环境并扩大烧结范围¹⁹.但滑石比例过大,与坯料中的粘土需要在更高温度(约 1 300℃) 条件下反应形成堇青石(如生产匣钵等),因此在陶瓷墙地砖的烧成条件下(<1 210℃) 不宜过多掺用黑滑石作为坯体原料¹⁹.

2.2 提高强度作用

坯料中黑滑石因其层状矿物结构和纤维状羽片状集合体有利于生坯抗折强度提高,使生坯在加工过程中减少破损¹⁹.

黑滑石在高温状态下转变为顽火辉石也有助于反应形成链状晶体,使墙地砖制品抗折强度增大、减少烧成开裂¹⁹.

2.3 其它使用

- 1) 提高白度:坯料中黑滑石掺量越多,坯体烧成后的白度越高¹⁹.
- 2) 润滑作用:坯料中 3% 左右的黑滑石有利于坯体成型、脱模,减少粉料粘模的可能性¹⁹.
- 3) 控制热膨胀作用:坯体添加的黑滑石因液相反应前具有高膨胀系数而利于坯体与釉层匹配,在高温状态又可改善坯体耐热震性¹⁹.

3 釉料中应用

在配制生料釉中经常采用烧黑滑石,见表 3 所示,在此黑滑石的功能是以助熔为主而兼备其它相关作用¹⁹.

3.1 助熔剂作用

釉料中烧黑滑石提供的 MgO 常与其它原料提供的 CaO 形成碱土金属复合助熔剂,降低釉料熔融温度,并比碱金属助熔剂的釉熔融温度范围更宽,使配制生料釉具有较大的温度适应性¹⁹.由于烧黑滑石在高于 1 050℃ 温度才开始参与液相反应,故可用其配制高温型釉料¹⁹.

3.2 其它作用

- 1) 改善釉高温流动性:烧黑滑石可在釉料中替代白云石类含 Mg 碳酸盐,使釉在高温状态下流动性提高,有利墙地砖釉面平整;
- 2) 增加釉层白度、透明度:与滑石相似,烧黑滑石可提高釉层的白度和透明度;
- 3) 改善釉层弹性,减少釉层后期龟裂;
- 4) 提高釉层热稳定性,使釉层可抵御较大的温差变化¹⁹.

表 3 瓷质外墙砖釉料配方			%
原 料	乳白无光釉	乳白无光釉	底 釉
熔块 333	62		15
苏州土	10	5	35
烧黑滑石	12	10	10
氧化铝	3	5	
石英	8	8	
锆英石	5	10	10
长石		42	30
方解石		10	
碳酸钡		8	
氧化锌		2	

4 其它方面应用

4.1 作墙地砖底浆原料

为防止墙地砖坯体烧制过程中与辊道窑辊棒粘结,需在坯体背面涂刷少许耐火涂料称为底浆¹⁹.底浆配方见表 4¹⁹.用烧黑滑石粉配制的底浆技术性能和经济效益更好¹⁹.

4.2 作耐火材料涂层原料

墙地砖生产中使用的耐火材料,如辊道窑的辊棒、烧制马赛克用的耐火托板等,需要用耐火涂料涂刷其表面以形成涂层,避免烧结过程中与坯体粘结¹⁹.这种涂层现大多用粘土和工业 Al_2O_3 粉配制而成,也可用烧黑滑石替代部分粘土和工业 Al_2O_3 粉组成三元配料的涂层,其使用效果良好,经济成本更低¹⁹.

5 结 论

- 1) 黑滑石在化学成分、矿物组成等方面与滑石接近,因而决定了其在陶瓷墙地砖中的应用与滑石相似¹⁹.
- 2) 适量黑滑石可用作墙地砖坯料的助熔原料,并能扩大烧成温度范围,提高坯体强度、白度和热稳定性,改善坯体成型、脱模和坯釉热膨胀适应性¹⁹.
- 3) 烧黑滑石掺入釉料中有助于降低高温釉的熔融温度,扩大熔融温度范围,改善釉的高温流动性和釉层弹性,提高釉层白度、透明度和热稳定性¹⁹.
- 4) 烧黑滑石可用于配制墙地砖底浆及有关耐火材料涂层¹⁹.
- 5) 上述方面应用黑滑石不仅具有良好的技术性能,而且还有明显的经济效益¹⁹.

[参 考 文 献]

[1] 王濮,潘兆橹,翁宝玲编著¹⁹.系统矿物学(中册)[M]¹⁹.北京:地质出版社,1982
[2] 雷勤,张余茂¹⁹.黑滑石质釉面砖的研制[J]¹⁹.江西建材,1992(1):23~27
[3] 西北轻工业学院等编¹⁹.陶瓷工艺学[M]¹⁹.北京:中国轻工业出版社,1993
[4] 素木洋一¹⁹.釉及色料(中译本)[M]¹⁹.北京:中国建筑工业出版社,1979

Uses of Black Talc from Guangfeng of Jiangxi

YU Le-hua, LI Ming, ZHANG Yu

(College of Civil Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: The paper introduces the characterics of black talc originating from Guangfeng of Jiangxi province, and its use in ceramics tile. It mainly elaborates the application and effects of black talc mixed in ceramics tile bodyware and glaze.

Key words: black talc; ceramics; tile; bodyware; glaze; use

原 料	配 方 号			
	1	2	3	4
烧黑滑石			40	50
Al_2O_3		76		
ZrSiO_3	36		36	16
MgCO_3		40		
粘土	24	24	24	34