

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
C04B 41/86 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910102491. X

[43] 公开日 2009年9月30日

[11] 公开号 CN 101544509A

[22] 申请日 2009.3.26

[21] 申请号 200910102491. X

[71] 申请人 中国科学院地球化学研究所

地址 550002 贵州省贵阳市观水路46号

共同申请人 贵州毕节高原电瓷有限公司

[72] 发明人 龚国洪 伍正平 谢玉敏 尹中举  
金行 赵莽原 代振华 尹祚莹  
王志宏 龚翼 刘世荣

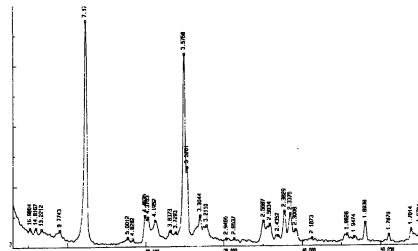
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## [54] 发明名称

普通瓷悬式绝缘子釉料原材料选用和制备方法

## [57] 摘要

一种普通瓷悬式绝缘子釉料原材料选用和制备方法，高岭石型粘土、石英型粘土、滑石、长石、精制石英、硅灰石可制备出瓷绝缘子坯体釉料。其特征是在于高岭石型粘土 10 ~ 15%、石英型粘土 15 ~ 25%、滑石 5 ~ 12%、长石 25 ~ 40%、精制石英 10 ~ 20%、硅灰石 5 ~ 15%。粘土原料的粒度为 20 ~ 40 目，其它原料的粒度在 180 ~ 200 目。其特征是在于选用的原料和制备的釉料上釉后能使瓷坯体弯曲强度提高 25 ~ 40%，上釉后的瓷绝缘子烧结温度在 1200 ~ 1350℃。



1、一种普通瓷悬式绝缘子釉料原材料选用和制备方法，高岭石型粘土、石英型粘土、滑石、长石、精制石英、硅灰石。可制备出瓷绝缘子坯体釉料。其特征在于高岭石型粘土 10~15%、石英型粘土 15~25%、滑石 5~12%、长石 25~40%、精制石英 10~20%、硅灰石 5~15%。粘土原料的粒度为 20~40 目，其它原料的粒度在 180~200 目。

2、根据权利要求 1 所属的一种普通电瓷悬式绝缘子釉料原材料选用和制备方法，其特征在于成份分析数据和粒度如表所示：

化学成分计算 (%)

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub>	IL
40~50	35~45	0.5~1.5	2.0~3.0	0.5~1.0	0.1~0.5	0.1~0.5	1.0~2.0	2.5~4.0

粒度分析

微米	50~30	30~20	20~10	10~5	5~1	<1
%	0.1~0.5	1.0~3.0	10~20	15~25	30~45	20~30

3、根据权利要求 1 和 2 所属的一种普通瓷悬式绝缘子釉料原材料选用和制备方法，其特征在于选用的原料和制备的釉料上釉后能使瓷坯体弯曲强度提高 25~40%。

4、根据权利要求 1 和 2 所属的一种普通瓷绝缘子釉料原材料选用和制备方法，其特征在于上釉后的瓷绝缘子烧结温度在 1200~1350℃。

## 普通瓷悬式绝缘子釉料原材料选用和制备方法

### 技术领域

本发明涉及一种硅铝酸盐材料，特别适用于交流输电线路用普通瓷悬式绝缘子釉料原材料选用和制备方法。

### 背景技术

随着我国“西电东送、全国互联、南北互供”的战略实施，国家对超高压、特高压技术发展及相配套设备国产化的高度重视，未来我国高吨位、大容量远程输电线路越来越多，与之相配套的输电线路用悬式瓷绝缘子未来的需求量也随之增大，据有关部门统计：国内对悬式瓷绝缘子的年需求量在千万吨左右。

悬式瓷绝缘子是一种由多种粘土类原材料混合、近 20 种矿物组成、经复杂的工艺制备和烧结而成的硅铝酸盐材料，瓷体以玻璃相为主，结晶相有刚玉、莫来石、石英和长石等。它以其耐高压、耐酸、抗腐蚀和强度高被用于输电线路，被称之为输电线路的“生命线”。

瓷绝缘子其核心是绝缘和支持，无论是有机还是无机材料的绝缘子其任务均相同。绝缘任务基本上是与输电线路周围空气共同完成。所以在国标及国际电工委（IEC）对绝缘子型式检验时最关心的是某一个强度等级能在何等条件下起到绝缘作用，即绝缘破坏。瓷绝缘子在输电线路运行过程中，电场强度升到某一个值时绝缘就会被破坏，称之为绝缘被击穿或者放电。瓷绝缘子其瓷质为脆性材料，在输电线路中承受压应力的强度是承受拉应力的数十倍，而且受力是多方面的，有输电导线的重量、张力、复冰重量、风力、振动和电动力等。对瓷绝缘子而言，必须具备较高的强度如：抗弯强度、抗拉强度和机电破坏负荷等等，更多的强度是与机电性能同时作用，通常是用机电破坏试验来考核瓷绝缘子的强度，绝缘子的瓷质性能取决于原材料种类的选择和工艺。

瓷绝缘子的瓷体部分主要由两部分组成，即瓷坯和瓷釉。而瓷釉原材料的选用对瓷体的整体强度至关重要，实际上瓷釉矿物学工作涉及内容较多，研究内容主要体现在民用瓷釉。中国传统陶瓷是人类艺术宝库的珍宝，而用以装饰

这些陶瓷的釉彩更是这些珍品中的精华。但不管是工业釉（或电瓷釉）还是民用釉通常有两大目的，一是外观，二是提高瓷质性能，前者多用于民用陶瓷，后者多用于工业陶瓷。工业陶瓷主要体现在瓷质性能，对电瓷而言，瓷质性能主要是机电性能、冷热性能和瓷表面绝缘性能。电瓷釉是通过一定的工艺覆盖在瓷坯体表面一层很薄的非晶态物质，非晶质总量达 55~80%，其厚度一般在 0.1~0.25 毫米。上釉的瓷坯表面平整光滑，经上釉的瓷坯表层不透气、不透水、抗大气污染、耐化学腐蚀，在运行过程中还有利于风和雨天的冲洗自洁。

现有的瓷绝缘子制造工艺中，对电瓷绝缘子釉料原材料的选用，没有统一的标准，各电瓷厂家只是根据电瓷绝缘子不同等级进行探索，就地取材，从众多粘土原料中通过反复试验选择合适的原材料。有的企业选用的釉料原材料明显存在较多的有害矿物种类而且含量较高。甚至于对釉料原材料的选用不适而导致产品在多条输电线路中抗污染和绝缘性能差发生重大安全事故，给国家和所在的用电区域造成重大经济损失。

为了克服上述现有电瓷釉料选材的不足而提供一种可降低成本、易于寻求的一种粘土型原材料，通过合理的工艺制备出输电线路用瓷绝缘子坯体釉料。

## 发明内容

针对现有对电瓷坯体釉料原材料选用不统一的缺陷，本发明的目的是提供一种普通悬式瓷绝缘子釉料原材料选用和制备方法。

为达到上述目的，本发明采用技术方案是：

一种普通悬式瓷绝缘子釉料原材料选用和制备方法，包括如下步骤：

(1)选择高岭石型粘土(附图 1)、石英型粘土(附图 2)。以 X-射线衍射(XRD)检测可知：高岭石型粘土的物相组成：以高岭石为主，高岭石含量 85~90%，石英含量较低，仅有 5~10%，绢云母含量 5~10%。少量矿物有蒙脱石、角闪石、锐钛矿、长石、三水铝石、方解石、铁矿物和非晶质等；石英型粘土的物相组成：主矿物为石英，石英含量占 95%以上，锐钛矿 1~3%，少量矿物有蒙脱石、绢云母、长石和非晶质等，粘土原料的粒度为 20~40 目。

(2)准备滑石，纯度 97%以上；长石，纯度 95%以上；精制石英，纯度 99.9

以上；硅灰石，纯度 98% 以上；煅烧铝矾土， $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量 87% 以上，刚玉和莫来石总量 80% 以上，真比重大于  $3.55\text{g}/\text{cm}^3$ 。这些原料的粒度在 180~200 目。

(3) 配比方法：高岭石型粘土 10~15%、石英型粘土 15~25%、滑石 5~12%、长石 25~40%、精制石英 10~20%、硅灰石 5~15%。粘土原料的粒度为 20~40 目，其它原料的粒度在 180~200 目，经混合均匀、球磨，再进行成份分析。其成份分析数据和粒度如下表示：

化学成分计算 (%)

$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{TiO}_2$	IL
40~50	35~45	0.5~1.5	2.0~3.0	0.5~1.0	0.1~0.5	0.1~0.5	1.0~2.0	2.5~4.0

粒度分析

微米	50~30	30~20	20~10	10~5	5~1	<1
%	0.1~0.5	1.0~3.0	10~20	15~25	30~45	20~30

与现有技术相比，本发明的有益效果如下：

本发明所述的普通瓷悬式绝缘子釉料原材料选用和制备方法的出现，解决了国内生产电瓷绝缘子坯体釉料原材料选用的基本统一、原料属地化和制备方法。用该原材料和方法制备的釉浆料流动性好、稠化度小，便于上釉操作，瓷坯体上釉烧结后的弯曲强度可提高 25~40%，从而提高了整个瓷绝缘子的机电性能和绝缘性能，瓷绝缘子产品的质量得到了保障。

#### 附图说明：

图 1 为高岭石型粘土 XRD 谱图

图 2 为石英型粘土 XRD 谱图

#### 具体实施方式

以下为实施本发明的具体工艺步骤：

首先选用高岭石型粘土 10~15%、石英型粘土 15~25%、滑石 5~12%、长石 25~40%、精制石英 10~20%、硅灰石 5~15%。粘土原料的粒度为 20~40

目，其它原料的粒度在 180~200 目，经混合均匀、球磨，再进行成份分析。其成份分析数据和粒度如下表示：

### 化学成分计算 (%)

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub>	IL
40~50	35~45	0.5~1.5	2.0~3.0	0.5~1.0	0.1~0.5	0.1~0.5	1.0~2.0	2.5~4.0

### 粒度分析

微米	50~30	30~20	20~10	10~5	5~1	<1
%	0.1~0.5	1.0~3.0	10~20	15~25	30~45	20~30

具体按以下工艺步骤进行制备，第一步：**原料配制**，选用高岭石型粘土 10~15%、石英型粘土 15~25%、滑石 5~12%、长石 25~40%、精制石英 10~20%、硅灰石 5~15%。粘土原料的粒度为 20~40 目，其它原料的粒度 180~200 目，混合均匀。第二步：**球磨**，将上述配备好的混合原料装入小型球磨机，料：球：水 = 0.8~1.3 : 1~2.5 : 1~3 进行球磨，时间为 30~70 小时。第三步：**细度筛选**，细度要求在 250~320 目筛余 0.1~1.0%。第四步：**除铁**，采用磁场强度在 8000 高斯以上的强除铁器 3~9 个，三向园形振动筛，除去粗粒和残余渣质。第五步：**陈腐**，将筛选后的浆料进入泥浆池 20-25 小时即为待用浆釉料成品，用前搅拌。第六步：**烧结范围**，坯体上釉后，在温度 1200~1350℃ 范围内烧结成瓷。

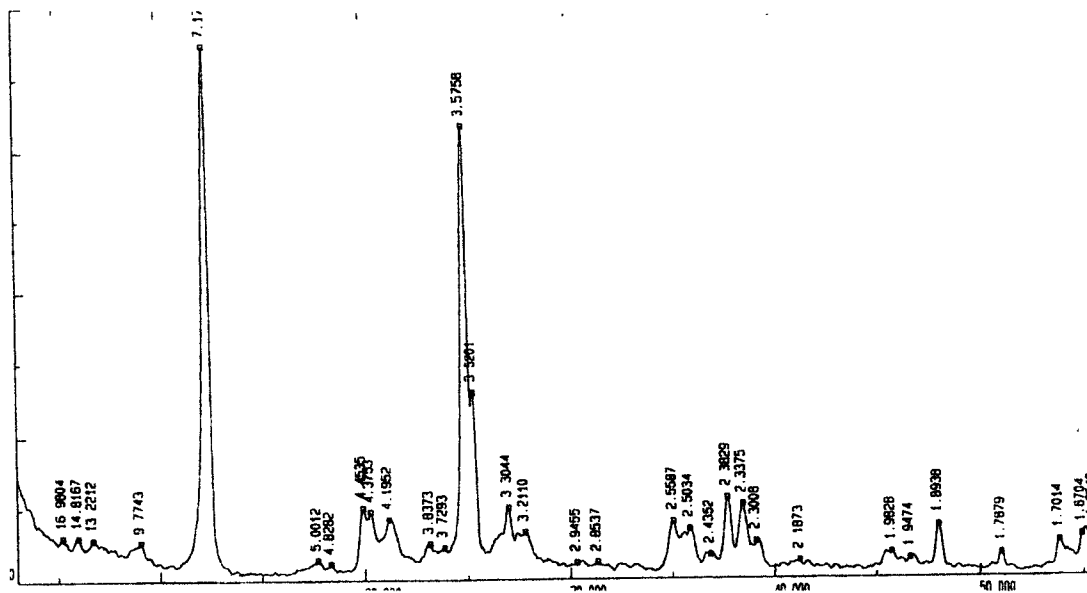


图 1 高岭石型粘土 XRD 谱图

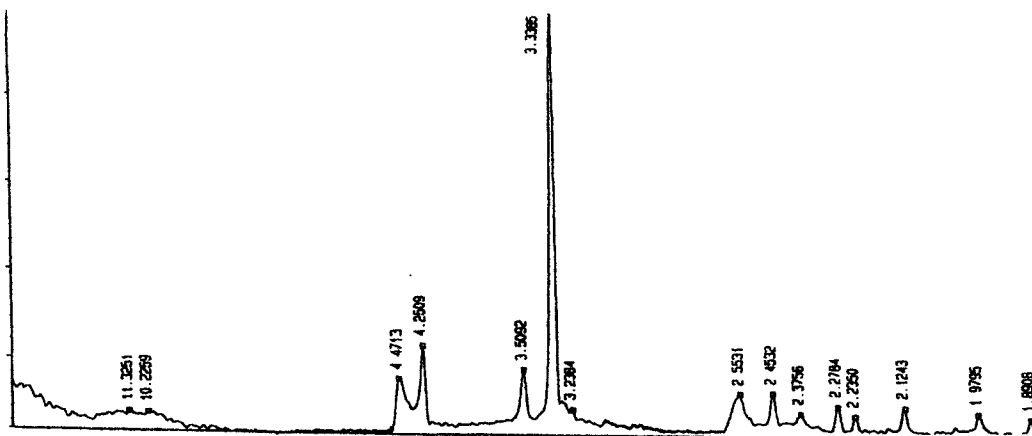


图 2 石英型粘土 XRD 谱图