

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101857424 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 13

(21) 申请号 201010184332. 1

(22) 申请日 2010. 05. 27

(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  
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 龚翼  
尹祚莹 王志宏 刘世荣 王子江

(51) Int. Cl.  
C04B 35/10 (2006. 01)  
C04B 33/13 (2006. 01)  
C04B 35/622 (2006. 01)

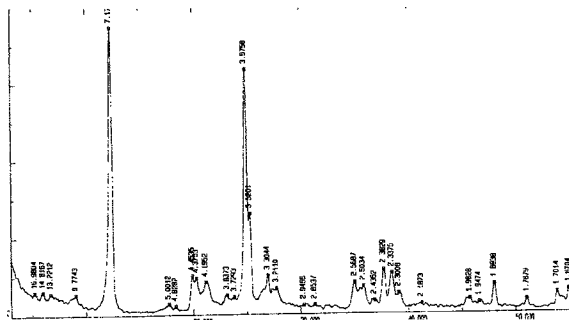
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

550kN 等级悬式瓷绝缘子坯料原材料选用和配比方法

## (57) 摘要

一种以高岭土型粘土、石英加高岭土型粘土等为 550kN 等级悬式瓷绝缘子坯料原材料, 按照高岭石型粘土 10 ~ 25%、石英加高岭石型粘土 10 ~ 25%、煅烧铝矾土 20 ~ 35%、工业氧化铝 5 ~ 15%、长石 10 ~ 20%、增塑剂 0. 5 ~ 2%。各种粘土原料的粒度为 20 ~ 40 目, 其它原料的粒度 180 ~ 200 目。通过混合、球磨和制坯, 并在 1200 ~ 1350℃ 范围内烧结出 550kN 等级悬式瓷绝缘子, 瓷绝缘子全过程合格率在 90% 以上, 完全满足国标及国际电工委标准。本发明 550kN 等级悬式瓷绝缘子坯料原材料选用和配比方法的出现, 解决了国内生产该等级瓷绝缘子坯料原料选用和异地属地化的难题。



1. 一种 550kN 等级悬式瓷绝缘子坯料原材料选用和配比方法,其特征是利用高岭石型粘土 10 ~ 25%、石英加高岭石型粘土 10 ~ 25%、煅烧铝矾土 20 ~ 35%、工业氧化铝 5 ~ 15%、长石 10 ~ 20%、增塑剂 0.5 ~ 2%。各种粘土原料的粒度为 20 ~ 40 目,其它原料的粒度 180 ~ 200 目。

2. 根据权利要求 1 所属的一种 550kN 等级悬式瓷绝缘子坯料原材料选用和配比方法,其特征在于成分分析数据如下表所示:

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
35 ~ 50	40 ~ 60	0.6 ~ 1.5	1.8 ~ 3.5	0.1 ~ 1.5	0.1 ~ 1.5	0.1 ~ 1.5	0.8 ~ 2.0	3.5 ~ 5.5

3. 根据权利要求 1 和 2 所属的一种 550kN 等级悬式瓷绝缘子坯料原材料选用和配比方法,其特征在于该等级瓷绝缘子烧结温度在 1200 ~ 1350℃。

## 550kN 等级悬式瓷绝缘子坯料原材料选用和配比方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种非晶质及硅铝酸盐材料,特别适用于 550kN(千·牛顿)等级相配套的特高压交流输电线路用悬式瓷绝缘子坯料原材料选用和配比方法。

### 背景技术

[0002] 随着国家对特高压技术发展及相配套设备国产化的高度重视,特高压技术及与之相配套设备的国产化能力,长期以来一直是业界关注的中心。近年国家有关发展电力工业的一系列文件提出了“十一五”电力工业发展的重点目标是“西电东送、全国互联、南北互供”。工程总体规划是 2010-2020 年期间,计划拟建 800kV 楚雄-曾城、向家坝-上海、1000kV 晋东南-荆门、苏北-安徽等特高压输变电线路。未来电网主要建设 500、750、800 和 1000kV 级等输变电设备,也将全面带动相关配套设备制造业的发展,全面提升国内输变电设备水平,提高行业国际竞争力。可见未来我国对与之相配套的 550kN 等级悬式瓷绝缘子需求量也随之增大。

[0003] 瓷绝缘子的核心是绝缘和支持,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”。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。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。

[0004] 现有的 550kN 等级瓷绝缘子不仅市售产品极少,而且国内外选用的原材料主要以工业氧化铝为主,工业氧化铝用量达 30%左右,一是成本较高,二是瓷绝缘子坯体难以成型。基于这两个问题,本发明专利立足天然的高岭石型粘土和石英加高岭石型粘土为主原材料,既降低了成本又有助于瓷绝缘子坯体的成型。同时对这两种原料可异地寻求,只要主矿物高岭石和石英加高岭石型粘土的总含量达 70~85%都可以用于 550kN 等级瓷绝缘子。高岭石和石英的主成分  $\text{SiO}_2$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  是生产电瓷绝缘子的主要成分,而工业氧化铝是通过人工提炼的产物,是铝工业的主体原料,行业人士深知,以工业氧化铝作为 550kN 瓷绝缘子主原料既提高了原始成本又浪费了目前极为短缺的铝资源材料。换言之年需求量在千万吨的高等级瓷绝缘子都用工业氧化铝,耗费的铝资源是难以估量的。

[0005] 因此,合理选用原料和异地解决 550kN 等级瓷绝缘子坯料原材料属地化,已成为电瓷制造业的当务之急。

### 发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是针对 550kN 等级瓷绝缘子坯料原材料工业氧化铝的

紧缺,选用高岭石型粘土(附图 1)、石英加高岭石型粘土(附图 2)、长石、煅烧铝矾土和少量的工业氧化铝等原料。用这些粘土作为 550kN 等级瓷坯料原材料可满足其瓷质的机电性能,烧结出合格的 550kN 等级悬式瓷绝缘子。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明通过以下技术方案来实现:

[0008] 首先,选用主成分为  $\text{SiO}_2$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的高岭石型粘土、石英加高岭石型粘土、长石、煅烧铝矾土和少量的工业氧化铝等作为 550kN 等级悬式瓷绝缘子坯料原材料。以 XRD 检测得知: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 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;石英加高岭石型粘土的物相组成:以石英、高岭石为主,石英含量 65 ~ 70%,高岭石含量 15 ~ 25%。少量矿物有蒙脱石、绢云母、锐钛矿和非晶质等;长石的物相组成:以钾长石为主,钾长石含量 65 ~ 80%,斜长石 10 ~ 15%,少量矿物有蒙脱石、绢云母、石英和非晶质等;煅烧铝矾土的物相组成:刚玉 40 ~ 50%,莫来石 5 ~ 10%,还有部分  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的其它相和非晶质等,杂质成分有 K、Na、Ca、Fe 和 Ti 等;工业氧化铝的物相组成:刚玉  $\pm 95\%$ ,有少量的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  其它相,主成分  $\text{Al}_2\text{O}_3 > 99\%$ 。

[0009] 其次,选用高岭石型粘土 10 ~ 25%、石英加高岭石型粘土 10 ~ 25%、煅烧铝矾土 20 ~ 35%、工业氧化铝 5 ~ 15%、长石 10 ~ 20%、增塑剂 0.5 ~ 2%。各种粘土原料的粒度为 20 ~ 40 目,其它原料的粒度 180 ~ 200 目。经混合均匀、球磨和制坯,再进行成份分析。其成分分析数据如下表示:

[0010] 化学成分计算(%)

[0011]

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
35 ~ 50	40 ~ 60	0.6 ~ 1.5	1.8 ~ 3.5	0.1 ~ 1.5	0.1 ~ 1.5	0.1 ~ 1.5	0.8 ~ 2.0	3.5 ~ 5.5

[0012] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

[0013] 本发明 550kN 等级悬式瓷绝缘子坯料原材料选用和配比方法的出现,解决了国内生产该等级瓷绝缘子坯料原料选用和异地属地化的难题。采用高岭石型粘土、石英加高岭

石型粘土、煅烧铝矾土、工业氧化铝、长石等进行合理的配比,制造出 550kN 等级相配套的特高压交流输电线路用悬式瓷绝缘子,瓷绝缘子全过程合格率在 90%以上,完全能满足国标及国际电工委标准。

#### 附图说明:

[0014] 图 1 为高岭石型粘土 XRD 谱图

[0015] 图 2 为石英加高岭石型粘土 XRD 谱图

#### 具体实施方式

[0016] 以下为实施本发明的具体工艺步骤:

[0017] 首先选用高岭石型粘土 10 ~ 25%、石英加高岭石型粘土 10 ~ 25%、煅烧铝矾土 20 ~ 35%、工业氧化铝 5 ~ 15%、长石 10 ~ 20%、增塑剂 0.5 ~ 2%。各种粘土原料的粒度为 20 ~ 40 目,其它原料的粒度 180 ~ 200 目。经混合均匀、球磨和制坯。然后进行成分分析,其成分分析数据如下表示:

[0018] 化学成分计算 (%)

[0019]

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
35 ~ 50	40 ~ 60	0.6 ~ 1.5	1.8 ~ 3.5	0.1 ~ 1.5	0.1 ~ 1.5	0.1 ~ 1.5	0.8 ~ 2.0	3.5 ~ 5.5

[0020] 具体按以下工艺步骤进行制备, 第一步: 原料配制, 高岭石型粘土 10 ~ 25%、石英加高岭石型粘土 10 ~ 25%、煅烧铝矾土 20 ~ 35%、工业氧化铝 5 ~ 15%、长石 10 ~ 20%、增塑剂 0.5 ~ 2%。各种粘土原料的粒度为 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球磨机，料：球：水=0.8~1.3：1~2.5：1~3进行球磨，时间为10~20小时。第三步：细度筛选，细度要求在180~320目筛余0.1~1.0%。第四步：原料陈腐，将经过练泥机挤制后的泥段进入泥库，开始泥料的陈腐过程。由于高岭石型粘土中水含量偏高，其泥料要单独堆库，出泥过程中如遇水分偏差过大的泥料要剔出，泥库内温度在15度左右，泥料存放时间不小于48小时。第五步：成型，首先按照国标及国际电工委(IEC)标准制备550kN等级瓷绝缘子模具，然后将真空练泥好的泥段盛入模具并进行压坯、修坯和干燥等。第六步：上釉，对制作好的生坯上釉。第八步：烧结，在温度1200~1350℃范围内烧结成瓷，即550kN等级悬式瓷绝缘子。



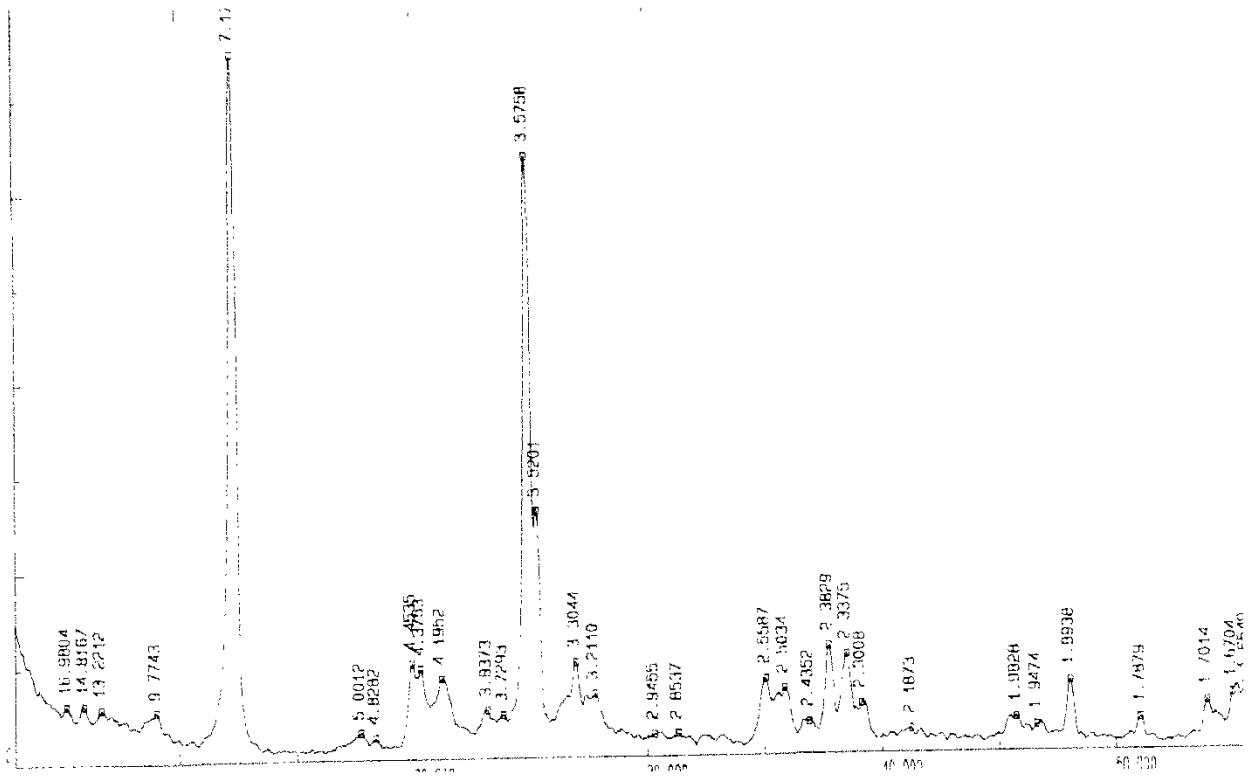


图 1

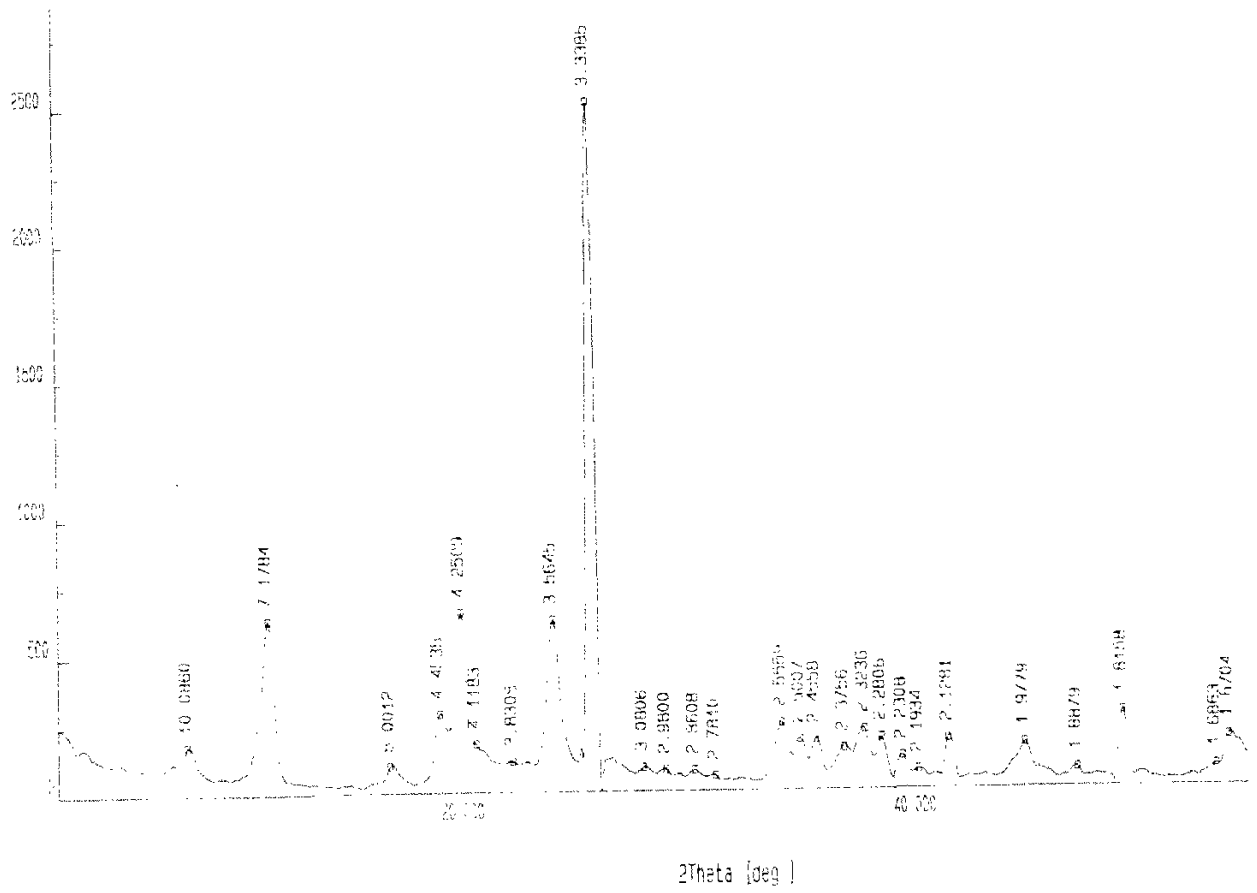


图 2