

浅议环氧树脂基人造花岗岩在机床等设备中的应用

张国华, 滕朝阳

(山东省城镇劳动就业训练中心, 山东 济南 250001)

摘要: 本文分析以废弃的大理石作为环氧树脂基人造花岗岩的骨料。分别研究了环氧树脂含量、骨料含量、骨料级对比对人造花岗岩力学性能的影响。结果显示, 当骨料级配比为 1:2:1, 骨料含量为 60%, 树脂含量为 9.5% 时, 人造花岗岩得到最佳力学性能, 弯曲强度为 30.19MPa, 抗压强度达到 106.60MPa。金相显微分析表明人造大理石有密实的结构。

关键词: 人造花岗岩; 环氧树脂; 骨料比; 抗压强度

中图分类号: TG519

文献标识码: A

文章编号: 1671-0711(2016)10(下)-0097-02

铸铁一直作为机床和工作台的传统材料, 然而, 人造花岗岩可以作为一种新型的可替代材料。人造花岗岩已被用于机床 30 多年, 这种材料具有很好的吸收振动、热稳定性和抗化学腐蚀能力强。

人造花岗岩具有需要优异的性能, 例如: 高阻尼性能, 良好的抗震性能, 高刚度重量比, 高耐热性, 形状简洁, 尺寸精确, 外观可设计性, 减少环境干扰性和低成本。作为机床结构件, 人造花岗岩通常在室温下使用浇筑工艺制备。俄罗斯和美国同样使用人造花岗岩作为大型床身和龙门系统的组件, 人造花岗岩已用于生产超精加工机床、精密机床、加工中心机、高速车床和其他高要求动态性能和热稳定性的机床床身、底座、列、工作台等。在人造花岗岩生产过程中同样存在一些问题。首先, 缺乏理解传统材料和传统工艺的限制。此外, 缺少对高精设备铸造工艺的系统研究。当人造花岗岩的成本高于铸铁时, 将限制其发展。关于人造花岗岩, 许多学者已经做了关于基体种类, 骨料尺寸和类型, 粘结材料, 骨料分散, 结构形成等方面的研究。

本论文材料浇筑工艺制备人造花岗岩。在不同原料配比下, 制备了一系列的人造花岗岩样品。采用万能试验机测试人造花岗岩样品的抗弯强度和抗压强度。通过金相显微分析样品的横断面结构。

1 实验

1.1 材料

环氧树脂 (粘度为 10 ~ 16Pa·s, 环氧值 0.48 ~ 0.54) 购买于济南化市场。废弃的花岗岩骨料来自济南郊区大理石厂。花岗岩骨料经水洗、晒干、粉碎, 用孔径尺寸 2.25mm、4.75mm、9.5mm 和 11.5mm 标准筛子筛分花岗岩, 同时将骨料分为三个等级: 小骨料粒径 (2.25 ~ 4.75mm)、中骨料粒径 (4.75 ~ 9.5mm)、大骨料粒径 (9.5 ~ 11.5mm)。稀释剂 669 和固化剂, 市购。

1.2 人造花岗岩制备工艺

按比例称量骨料、环氧树脂、固化剂和稀释剂, 并将所有原料均匀混合搅拌。合理的稀释剂添加量可以提高树脂对骨料的包覆能力, 同时能降低树脂固化时所产生的热量。混合原料在高速混合机内混合搅拌 10min,

混合后倒入尺寸为 40mm × 40mm × 160mm 的钢模具中。装料后的磨具在振动机下震动 10min, 并在 2MPa 压力下压缩 10min。人造花岗岩在室温下固化。人造花岗岩的抗弯强度和抗压强度参照 GB/T1449-2005 和 GB/T1448-2005, 用金相显微镜分析断面结构。

吸水率测试: 所有样品在 105℃ 下烘干 24h, 称重。所有样品浸没在水中 24h, 温度为 23 ± 2℃。24h 后将样品取出, 擦干表面水分, 称重。根据公式 (1) 计算吸水率

$$W(\%) = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中: m_0 — 干燥后样品的重量; m_1 — 24h 后样品的重量; W — 样品吸水率。

2 结果与讨论

2.1 骨料级配对人造花岗岩力学性能的影响

骨料级配对人造花岗岩力学性能的影响的如表 1 所示, 当骨料级配比例为 1:2:1, 人造花岗岩有最佳的机械性能, 抗压强度和抗弯强度分别为 101.79MPa 和 27.13MPa。当骨料级配比例为 2:1:1, 易出现流胶现象。流胶现象的发生很难形成均匀的样品, 并且机械性能降低。另一方面, 当样本骨料级配为 (1:1:2), 树脂不能完全润湿大骨料, 并且难以搅拌, 导致更多的内部缺陷。此外, 人造花岗岩的强度取决于大骨料的数量, 当小骨料数量增多时, 样品的强度降低。

表 1 骨料级配对人造花岗岩力学性能的影响

序号	骨料级配 (大:中:小)	抗压强度 /MPa	抗弯强度 /MPa
1	2:1:1	73.07	22.75
2	1:1:2	86.94	20.26
3	1:2:1	101.79	27.13

2.2 骨料和树脂含量对人造花岗岩力学性能的影响

原料的最佳配比为 60% 骨料、9.5% 的树脂, 其抗压强度和抗弯强度分别 106.60MPa 和 30.19MPa。随着骨料含量增加时, 人造花岗岩的强度上升, 然而, 在制备样品过程中, 当骨料含量超过 60% 很难形成人造花岗岩, 所以选择 60% 含量的骨料。树脂作为粘结剂,

低树脂含量不能完全润湿骨料,超过9.5%样品的力学性能下降,9%树脂含量能满足润湿要求,因此选择9%树脂含量。

2.3 吸水率

表2为人造花岗岩的吸水率。人造花岗岩吸水率是0.17%,远低于天然花岗岩。首先,人造花岗岩含有树脂和填料。树脂不吸收水分,导致人造花岗岩的吸水率下降。其次,大多数孔被树脂封锁,水不能渗透进入人造花岗岩。

表2 人造花岗岩吸水率

Sample	M1/g	M2/g	重量差 /g	吸水率 /%
人造花岗岩	52.22	52.31	0.09	0.17
天然花岗岩	52.34	52.66	0.32	0.61

2.4 金相显微分析

人造花岗岩的金相显微分析(60%骨料,9.5%树脂和骨料级配为1:2:1),骨料分布均匀并与环氧树脂

紧密结合。

3 结论

通过调整骨料级配,树脂含量和骨料含量,制备出的环氧树脂基人造花岗岩得到良好的综合性能。当骨料级配为1:2:1时,骨料均匀分散在环氧树脂中。人造花岗岩复合材料的骨料级配为1:2:1,骨料含量为60%,树脂含量为9.5%时得到最佳力学性能,抗弯强度为30.19MPa和抗压强度为106.60MPa。吸水率远低于天然花岗岩。金相显微分析得出,骨料被树脂均匀包裹。

参考文献:

[1]ErgunAtesandStuartBarnes:Mater.Des.Vol.34,(2012),p.435
[2]ShiyunZhongandYuanHua:Theapplicationofpolymerinconcrete(chemicalindustry press,Beijing,2003).
[3]L.X.Song,P.Zhang,N.N.Yao,Y.Z.Song,M.KangandK.P.Song:Funct Mater,Vol.44,(2013),p.2451.

(上接96页)

$$X = \begin{Bmatrix} x_{11} \\ x_{12} \\ \vdots \\ x_{1n} \end{Bmatrix} \quad (1)$$

然后设 $A = (A_1, A_2, \dots, A_m)$, $X = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m)$, 对 $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m)$ 进行重排, 得到消息 C , 与此同时将冗余部分添加至 C 中, 得到:

$$C = \begin{Bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} & N \\ b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} & N \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ b_{m1} & b_{m2} & \dots & b_{mn} & N \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \beta_{11} \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_{m1} \end{Bmatrix} \quad (2)$$

利用以下过程对上述译码进行操作, 得到原始的信源消息为 $A = (A_1, A_2, \dots, A_m)$, 利用 p_1, p_2, \dots, p_m 描述信宿获取的向量, 得到:

$$P = \begin{Bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1, \text{sent}} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2, \text{sent}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{m1} & p_{m2} & \dots & p_{m, \text{sent}} \end{Bmatrix} \quad (3)$$

$$\text{最终求解 } D = (D_1, D_2, \dots, D_m) = D \cdot X^{-1} \quad (4)$$

4 仿真实验

对敏感信息分类的网络信息安全编程方法进行有效性验证, 需要借助相关实验来完成, 此次实验借助搭载 Intel 双核处理器的 6 台台式计算机为 PC 平台, 网络速度为 100M 的以太网, 通过互联的方式在分布式的环境下运行, 本次实验所使用的操作系统为 Windows7 家庭版。

当 CPU 的储量不同时, 采用不同的方法对网络信

息进行安全编程, 分别为文本方法和传统方法两种。测定从开始到完成的时间, 对完成时间进行对比, 具体如表 1 所示。

表 1 两种方法的完成时间比较

CPU 数	传统方法	文本方法
1	9.35	5.45
2	7.48	4.33
3	6.91	3.86
4	5.43	3.07
5	4.74	2.79
6	3.27	2.13

根据结果可以看出, 当 CPU 的数量逐渐增加时, 无论采用哪种方法, 完成时间都在不断减少, 但不管哪一个阶段, 文本方法的耗时始终低于传统方法。究其原因, 主要是因为文本方法会首先将敏感信息分类, 而这恰恰大幅度降低运算的繁琐程度, 因此, 文本方法一定比传统方法具有更高的运算效率。

5 结论

本次研究是基于敏感信息分类的网络信息安全编程的方法, 对网络模型的模糊分类进行详细分析, 对两个模糊集的语义相关度进行了求证, 获得了上述的语义相关度中最大的一个, 归并所有的敏感信息。当信源经过了一系列的变换之后, 最后获得的处理之后的网络信息就会使信源在有限的域中随机选择数, 然后重新排列以选取线性无关的向量, 最后对原始信源的消息进行求解就可以完成信宿的译码操作。根据此次的仿真实验可以看出, 此方法的可行性非常高。

参考文献:

[1] 王建芳, 王莉红. 浅谈网络信息安全存在的问题及对策 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2015,(8):111~112.
[2] 杨耀明. 关于计算机网络信息安全及防护策略的思考 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2015,(14):116~117.
[3] 齐巨慧. 基于数据挖掘的网络信息安全策略研究 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2014,(14):114~115,131.