

深层搅拌法适应性影响因素及影响机理分析

王振友, 凌晓梅, 谢可嘉

(江苏省工程勘测研究院, 江苏 扬州 225002)

关键词: 深层搅拌法; 影响因素; 影响机理; 地基处理

中图分类号: TU472.3+6

文献标识码: B

文章编号: 1006-7647(2001)07-0134-01

有关规程及《地基处理手册》规定, 对含伊利石、氯化物、水铝英石等矿物的粘性土、有机质含量高及场地内地下水具腐蚀性的粘性土进行深层搅拌法处理时, 应通过试验确定其适用性。通常情况下, 土及水介质对混凝土的影响主要表现在两个方面: 影响水泥土、石灰土的正常固化进程; 对所生成的固化物起腐蚀作用。

a. 伊利石的影响。伊利石属于云母族, 是水化白云母, 伊利石主要是二八面体型矿物, 在沉积物中通常以片状微粒或叠聚体或絮凝体与其它矿物混合或混层存在, 其比表面积一般在 $65 \sim 100 \text{ m}^2/\text{g}$ 范围内, 层间钾离子键的强度较高, 即使存在极性溶液的条件下, 其间距仍固定在 $10\text{\AA}$ 。高含量的伊利石矿物对水泥土、石灰土的固化产物的形成具有阻碍作用。

b. 氯化物的影响。在自然界中, Cl^- 具有很高的迁移性能, 它不形成难溶的矿物, 不被胶体体系吸收, 也不被生物聚集。水泥土、石灰土的主要组分在较高含量 Cl^- 作用下, 产生交换反应, 生成易被水溶解的盐或无胶结能力的物质, 使水泥土、石灰土结构发生破坏。与之相类似的还有多量碳酸、有机酸和镁盐等, 皆能产生溶解性化学腐蚀。因此, 氯化物影响深层搅拌法的适用性与 Cl^- 的活动性有关。

c. 水铝英石的影响。水铝英石特点是: ①具有巨大的表面积, 比表面积 $260 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$, 有的火山灰粘土中的水铝英石的总表面积甚至高达 $823 \text{ m}^2/\text{g}$; ②与层状硅酸盐粘土矿物不同, 水铝英石的阳离子交换容量受电解质的 pH 值和浓度的影响; ③含水铝英石的粘土的含水率较一般要高, 有的可高达 $100\% \sim 140\%$ 。同时, 其孔隙比、分散性也较高, 说明水铝英石具有明显的反絮凝的性能, 对土的工程力学性质影响重大。正是这些特点, 水铝英石对水泥、石灰的水化及颗粒连结会造成较大阻碍, 也影响

深层搅拌法的适用性。

d. 高含量有机质的影响。土中有机质是动植物残骸和微生物以及它们的各种分解和合成产物。有机质与粘粒的复合体常呈絮状链式结构, 这种结构连结强度很弱, 故有机质含量高的粘土具有较大的水容量和塑性, 同时具有较大的膨胀性和低渗透性, 并使土具有酸性。这些因素都阻碍水泥、石灰水化反应的正常进行, 影响深层搅拌法的适用性。

e. 具腐蚀性地下水的影响。由于地下水本身的运动性能, 它对深层搅拌法适用性的影响主要是对水泥土、石灰土的腐蚀破坏作用, 且主要考虑的是分解型腐蚀的影响。所以地下水对深层搅拌法的适用性影响主要是看地下水是否引起水泥土或石灰土产生分解型腐蚀(其判定标准见表1), 同时考虑复合型腐蚀。

表1 溶解性腐蚀判定标准

HCO_3^- /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	pH 值及侵蚀性 CO_2 /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	判定结果
< 1.0	$\text{pH} \leq 6.5$ 或 $\text{CO}_2 > 15$	有腐蚀性
1.0 ~ 3.0	$\text{pH} \leq 6.0$	有腐蚀性
> 3.0	$\text{pH} \leq 5.5$	有腐蚀性

尽管深层搅拌法在地基加固领域应用广泛, 但在使用这种方法进行地基处理的过程中, 如果忽略地基土化学成分、矿物成分、地下水化学成分及有机质含量对深层搅拌法的影响, 则必然会造成财力、物力和人力损失。所以深层搅拌法使用前进行适用性判定还是很有必要的。

(收稿日期: 2001-08-22 编辑: 马敏峰)



作者简介: 王振友(1968—), 男, 江苏赣榆人, 工程师, 主要从事水利工程勘测工作。