

关于团粒喷播物理学原理的第一场对话

江小鱼：师尊，自然界的土壤团粒如何形成？

王守墨：天然表土或耕作土形成的团粒结构体，是由多种土壤微生物分泌的多糖醛酸或物质，与土壤矿物元素以及和腐殖质等黏合在一起形成的团状物质。天然表土的土壤团粒结构来源于植被、土壤、微生物、冻融循环的综合作用；耕作土的土壤结构来源于施肥、翻耕、间作等农事活动。

江小鱼：师尊，土壤团粒结构有何益处？

王守墨：完美的土壤团粒结构是一种多级空隙结构，能协调土壤有机质中养分消耗和积累的矛盾，大孔隙有充足的氧气供应，好气性微生物活动旺盛，有机质分解快，小孔隙中有机质进行嫌气分解，速度慢而使养分得以保存。

同时有利于植物根系的伸展和生长，团粒之间各种组成物质之间排列疏松，根系穿插容易；土壤团粒内部相对紧密，有利于根系的固着。

江小鱼：师尊，边坡绿化团粒喷播的科学原理有无哪个学派公开阐述过？

王守墨：团粒喷播技术由青岛冠中生态股份有限公司率先于本世纪初由日本引进，该公司主编的 CJJT-292-2018《边坡喷播绿化工程技术标准》中指出团粒喷播施工方法主要特征为：将有机质、黏土、稳定剂、肥料、植物种子和适量的水按一定的顺序和配比添加到专用喷播机中，搅拌后形成泥浆状混合物，在喷射的瞬间与团粒剂发生团粒化反应，形成具有稳定团粒结构的喷播基质，按照设计的厚度分层多次喷射至边坡上，制成耐冲蚀且适合植物生长的人工土壤。

张乾峰、刘文胜在《CS 高次团粒混合纤维施工法在常吉高速公路绿化工程上的应用研究》中指出：主体殖壤土材料中添加长键链状活性高分子团粒剂、粘土剂、混合植物纤维、稳定剂等拌和成泥浆体状，通过专用喷播装置泥浆体状喷播，在泥浆体高速喷播瞬间与空气、团粒剂、粘土剂、稳定剂发生作用，特别是其中改性后的长键链状高分子团粒剂所具有的超强表面分子张力和亲水性所产生的水解聚合作用下，诱发氧化聚合反应、形成电离结合，制成 CS 高次团粒混

合植物纤维结构土壤，为植物生长，提供优质生长基质。

江小鱼：师尊，团粒化反应是水解聚合、氧化聚合反应？

王守墨：水解聚合、氧化聚合属于化学反应，其定义、反应条件、反应特征和团粒喷播实际情况是不符合的。目前国内公开文献中无法查询“团粒化反应”的物理或化学原理。“团粒化反应”是一个现象描述词，而不是物理反应或化学反应的定义词。

江小鱼：师尊，团粒化反应究竟是物理反应还是化学反应？

王守墨：事实上，团粒喷播的过程并没有形成新的物质，只是改变了土壤的物理结构。团粒化反应属于物理反应。

团粒化反应是土壤多级团聚体形成过程，土壤团聚体的形成基于土壤胶体和泥浆悬浮物的混凝反应，包括凝聚和絮凝。

团粒剂属于混凝剂的一种，市面上常用的团粒剂主要成分为聚丙烯酰胺（PAM），和污水处理、泥水分离用的絮凝剂具有类似功能。

江小鱼：原来团粒化反应的核心就是絮凝反应，团粒剂就是絮凝剂！请师尊详解。

王守墨：汝先了解土壤胶体、絮凝反应的基础知识，待下回详解。

二〇二三年十月二十九日于豫章城