

## 关于团粒喷播物理学原理的第三场对话

江小鱼：师尊，在可以查询到的公开资料里面，团粒剂和团粒稳定剂需配套使用。团粒稳定剂是什么物质，参与团粒化反应吗？

王守墨：通常采用聚合物乳液作为团粒喷播基材的胶凝材料，这种胶凝材料即团粒稳定剂，也可以称为土壤结构稳定剂、土壤固化剂。部分建筑乳液可以直接充当土壤胶凝材料，如苯丙乳液、纯丙乳液、醋丙乳液、丁苯乳液等，但应确定其不含有土壤污染物和影响植物发育的化学毒素。团粒稳定剂在团粒化反应结束后发挥效应。

江小鱼：原来稳定剂的主要作用是固化团粒化反应后形成的混合团聚体结构，合适的建筑乳液都具备团粒稳定剂的功能。师尊，在团粒喷播工艺中，稳定剂还有其它作用吗？

王守墨：聚合物乳液在团粒喷播工艺中，主要承担三类用途。

甲、作为提高土壤胶体絮凝效率的助凝剂。聚合物乳液中可掺入对聚合物稳定性不产生影响的电解质成分，和泥浆混合后，压缩土壤胶体和其它粒子表面的双电层，使其达到可以发生絮凝的位置。

乙、作为胶凝材料，乳液成膜后可靠粘结土壤絮团和各种物料，在混合团聚体内部产生有效的固态粘聚力。

丙、增加混合团聚体的表面粘性，将团聚体牢固粘附在岩土坡面上。

江小鱼：师尊，混合团聚体粘附到坡面上一段时间后，会有大量的清水从团聚体内部泌出，顺着坡面持续流淌；室内试验将混合团聚体置于水平的容器内，也会有水分泌出现象。业内称上述现象为“疏水反应”，其原因是什么？

王守墨：泥水分离是絮凝反应的基本特征。大部分多余水分在喷射过程中已经与混合团聚体分离，喷射的迎风面可以感觉到明显湿度。后期泌水原因如下。

甲、混合团聚体内部残留的胶体悬浮液和团粒剂继续发生絮凝反应，释放出多余水分，从表面泌出。

乙、贯通孔隙内的水分在重力作用下，克服泥水界面吸附力泌出。

丙、在胶体絮凝和聚合物胶结的双重作用下，混合团聚体内部物质进一步聚结，体积收缩，促使一部分中、小孔隙内的水分泌出。

丁：封闭空隙内的空气升温或受压后挤破封闭层溢出，伴随水分泌出。

江小鱼：师尊，疏水现象对团粒喷播后形成的基材结构有什么影响？

王守墨：泌水过程中，一部分封闭空隙转为贯通空隙，大量空气替代水分充盈贯通孔隙，基材的蓬松性进一步增加；伴随泌水过程，大量聚合物胶体汇集到基材表层，形成高聚物保护膜，增强基材的抗侵蚀能力，减缓内部水分的蒸腾，提高基材持水能力；泌水之后，聚合物乳液浓度增加，成膜速度加快，最终形成基材整体胶凝强度。

江小鱼：团粒喷播后是否一定会有明显的疏水现象？影响泌水量的因素有哪些？

王守墨：团粒喷播后不一定会有明显的基材泌水现象。絮凝反应延续时间、团聚体持水能力、封闭空隙空气含量、喷播坡率是影响基材泌水状况的主要因素。深入剖析，絮凝剂的质量、吸水物料的掺量、泥浆固液比、泥浆与絮凝剂溶液的混合均匀度、喷枪的物理结构、单次喷播覆盖厚度等，决定了前三项影响因素。

江小鱼：如果不出现明显的疏水现象，基材的物理结构是否会无法达到前述的优化效果？

王守墨：团粒喷播后显著泌水可以提高基材的贯通孔隙率，优化基材中三相分布状况，利于植物早期发育。如不出现明显的泌水，团聚体内的水分亦会持续蒸发，推动聚合物膜强度的形成和基材表面胶凝物的集中。

江小鱼：团粒喷播的基础原理基本知晓，师尊，可否进一步传授工艺原理？

王守墨：待下回详解。