



球道铺沙： 多多益善

施用率比沙粒度分布影响更大。

作者：吉姆·斯科罗尔斯基杰森·亨德森博士和纳撒尼尔 A. 米勒

多年来，对湿润而排水差的球道和粗草区进行铺沙，太平洋西北地区的高尔夫球场管理者都受益于此。随着时间的推移，铺沙可使湿润面坚实，改善维护效果，提高可击球性。铺沙所带来的其他好处包括：减少蚯蚓粪、改良生根、提早春季返青，还可能减少用水量。北美各地的高尔夫球场已纷纷转向球道铺沙，希望取得类似的效果。但是，随着这一计划不断普及，有些问题仍然未被解决。例如，沙型和施用率对项目成功有什么影响？

于康涅狄格大学 (UCONN) 进行、由“USGA 补助研究项目”和“三州研究公司”资助的持续实地考察已逐渐揭示沙型和施用量对土壤物理性质、草坪草质量、蚯蚓粪和草坪病害的影响。该项目在康涅狄格大学植物科学教育与研究设备所 (位于康涅狄格州斯托斯) 中的匍匐翦股颖球道地块进行，由杰森·亨德森博士和纳撒尼尔·米勒共同完成。实验目的：1) 确定沙粒度分布和/或施用率是否会影响草坪颜色、草坪质量、草坪覆盖率、疾病发生率和蚯蚓活动；2) 量化粒度分布和铺沙层深度对保水、土壤

温度和抗地表位移 (坚实度) 的影响；3) 根据数据结果提出改进球道铺沙的措施。

实验始于 2007 年 7 月，当时进行了初沙处理。在 2007 年 11 月之前，每月进行沙处理。于 2008 年 5 月重新启动铺沙处理，每月进行，到 2008 年 11 月为止。实验中使用粗、中和细纹沙，在原生沙壤土中，施用率为 4 立方英尺/1,000 平方英尺、8 立方英尺/1,000 平方英尺和 12 立方英尺/1,000 平方英尺。未进行铺沙的对照地块也包括在内。这些地块将根据草坪质量和颜色进行排序。确定百分比覆盖率以



这张照片显示了三年间逐月铺沙后，地块上积累的沙子深度。从右至左的施用率分别为 4 立方英尺/1000 平方英尺 (每英亩 6.5 立方码)、8 立方英尺/1000 平方英尺 (每英亩 13 立方码) 和 12 立方英尺/1000 平方英尺 (每英亩 19 立方码)。



从4月到11月，每月铺沙3次，施用量分别为：4立方英尺/1000平方英尺、8立方英尺/1000平方英尺和12立方英尺/1000平方英尺，以比较沙型和施用率对球道铺沙的影响。

及土壤含水量、坚实度和温度。币斑病发生率和蚯蚓粪也照实进行了记录测量。2008年生长季节每周进行数据收集，2009年生长季节每两周进行数据收集。由于2009年的数据目前正在收集和分析，本文将讨论2008年生长季节的数据。

草坪质量、颜色和覆盖率

数据分析表明，球道铺沙对草坪质量、颜色和覆盖率有显著影响。草

坪草质量的改善表现为总体速率响应，不管施用的沙型如何，有较高铺沙率的地块一般可获得较高的质量评级。整个季节，铺沙率对草坪草颜色的影响最大，而且在春季返青初期最为明显。2008年生长季节间，铺沙最多的地块颜色响应最大。在下次铺沙之前，收集草坪覆盖率数据。施用率越高，在地面上观察到的草坪覆盖率越大。月底

收集数据时，沙型对草坪覆盖率没有影响。

土壤水分

根系层土壤剖面顶部2英寸范围的土壤含水量受沙型和施用率影响。一般来说，沙子越粗糙，保持的水分越少。类似地，铺沙施用率越高，上部剖面保持的水分越少。上述趋势的唯一例外是：2008年9月，当水分含量非常高时，细纹沙和中质纹沙地块比粗沙地块和对照地块保有更多水分。

表面坚实度

实施球道铺沙项目的主要原因是使土壤表面坚实，提高可击球性能，并尽量避免因暴雨而关闭球场。本研究中的表面坚实度是使用测力环穿透仪来测量的。4月和5月观察到沙型和施用率的影响。铺沙效果显示接受过高比例铺沙的土壤比接受低比例和控制治理的土壤更坚实。6月至10月的比例效果并不显著。沙型影响持续到6月份，细沙和USGA标准沙比粗沙处理更坚实。7月和8月的沙型效果表明，细沙和USGA标准沙相对于接受控

表1
沙型粒度分析

处理	土壤粒组 %			% 保水率						
	沙子	淤泥	粘土	No. 10 沙砾 2 毫米	No. 18 极粗沙 1 毫米	No. 35 粗沙 0.5 毫米	No. 60 中沙 0.25 毫米	No. 100 细沙 0.15 毫米	No. 140 极细沙 0.10 毫米	No. 270 极细沙 0.05 毫米
细沙 (德夏托·梅森公司)	97.3	1.3	0.6	0.8	4.4	11.0	31.6	31.1	12.1	7.1
中沙 (霍利斯顿 #40)	99.3	0.1	0.5	0.1	2.6	20.2	52.3	20.6	2.7	0.9
粗沙 (AA 威尔材料公司, 2 毫米)	99.5	0.0	0.4	0.1	11.0	31.5	42.0	13.0	1.6	0.4
USGA 果岭建造建议		≤ 5%	≤ 3%	≤ 3% 沙砾 ≤ 10% 混合		≥ 60%		≤ 20%	≤ 5%	

所附 USGA 果岭建造建议仅供参考。



2008 年数据分析表明，球道铺沙处理对草坪质量、颜色和覆盖率有积极影响。不论沙型如何，通常铺沙量最高的地块评级最高。

制治理的地块，没有显著差异。7 月至 10 月，粗沙处理不如控制处理、细沙和 USGA 标准沙处理。

蚯蚓粪和币斑病发生率

2008 年 11 月铺沙处理确实减少了蚯蚓粪。观察到施用率的显著差异。与低施用率和控制处理的地块相比，铺沙率 8 立方英尺和 12 立方英尺/1000 平方英尺的地块蚯蚓粪明显较少。与对照地块相比，铺沙率 4 立方英尺/1000 平方英尺的地块蚯蚓粪明显较少。

2007 年 10 月和 2008 年 6 月，记录到币斑病发生率的显著差

异。铺沙降低了币斑病感染的严重程度。12 立方英尺/1000 平方英尺最高施用率地块的币斑病数量显著低于中/低施用率和对照地块。

短短的两年实地考察只得到了初步的结果，但是他们仍鼓励并相信球道铺沙项目能够带来好处。

球道铺沙并非适用于每个高尔夫球场。它需要长期坚持与投资，久而久之便可以改善球场条件。

亨德森博士如下总结了初步发现：

“好消息是大多数响应似乎与施用率相关，而非与沙型有关。这可以大幅度节约采购成本。”

欲了解有关本研究的更多信息，请访问 <http://www.turf.uconn.edu> 和 <http://usgatero.msu.edu/>。

吉姆·斯科鲁斯基，果岭部东北区高级农艺师；杰森·亨德森博士，草坪和土壤科学助理教授；而纳撒尼尔·米勒，康涅狄格大学植物科学系在读硕士生。