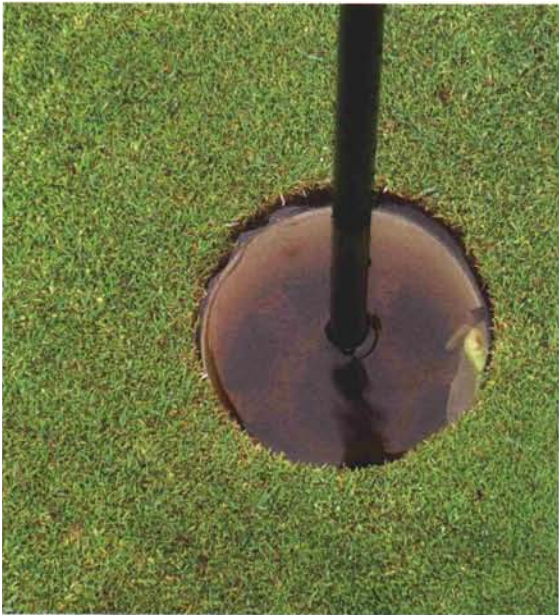


定制化中耕

您制定中耕计划的目的是什么？

最有效的长期利益是通过定制化中耕实现的。

作者：鲍勃·法瑞克



中耕 (Cultivation) ……该词起源于拉丁词文化 (*cultus*)，意思是耕种。很久以前，史前人类从游牧狩猎采集者演变为农民时，土地中耕或耕种就变得至关重要。事实上，中耕的历史远比高尔夫球场的历史久远。有多久远？圣经上早就出现过关于中耕的参考（创世记 3:23）。

早期的草坪管理出版物关于中耕的参考资料并不多见。鉴于中耕对根系的潜在破坏和对比赛场地表面的影响，为数不多的早期参考文献的作者们普遍对草皮中耕的益处持怀疑态度。

随着时间的推移，对于像汤姆·马斯卡罗那样精明的观察者而言，改造土壤结构对于改善草坪生长条件的重要性变得显而易见。1946年，他发明了首台草坪草松土器并获得专利，随后又于1952年发明了立式切割器，这种工具可用于清除果岭上的杂草。高尔夫球日益火爆，老旧的土壤基果

岭的使用也越来越多，这与对更激进的中耕设备的需求不谋而合。自那时起，比赛数量和机动球车的使用量便急剧增加。因此，制定健全的中耕计划变得前所未有的重要。

如今，需要对球场表面进行中耕的原因主要有两个。球场表面要么受到土壤压实的影响，要么受到过量有机质 (OM) 积累的影响。一旦发生这两个主要问题中的任何一个，就必然会引起接二连三的次生问题。例如，严重的土壤压实可能导致杂草侵害、根系生长放缓、土壤含氧量低、排水不畅和潮湿地带。有机质过量可能导致黑色层、蓬松、剥皮、局部干斑、足迹和浅根等问题。

对于压实和过量有机质积累的症状，草坪管理者通常会着手治理，但他们常常忽略了主要的问题。例如，在多草的球场表面提高草坪修剪高度以减轻剥皮问题，这样可减少草皮的压力，但无法解决过量有机质积累的问题。

压实

由于土壤孔隙度下降，土壤压实会导致堆积密度（质量/单位体积）增加。孔隙空间对于输送氧气到根部、保持草坪水分和帮助生根都是必不可少的。人流量、车流量、施工流量和维护设备流量是造成高尔夫球场压实的常见原因。

受欢迎的、经常使用的球场更是经常面临压实的问题。当交通密集时，压实问题更为严重（土壤潮湿时尤其如此）。发球台、邻近沙坑的球道草坪、从入口和出口到果岭的草坪通常会受到压实的影响。高尔夫球场初始建设和与球场翻新相关的施工也会导致局部压实。

中到大雨后，孔洞中的积水可表明更激进的中耕操作将有益于果岭。深打孔或深钻中耕能改善旧土壤基果岭的内部排水情况。



不同的草坪总监对注水操作的喜好程度不同。这种操作具有缓解压实、改善土壤剖面中的水分流动、给场地表面带来的破坏相对极少等优点，大大弥补了地面速度慢和效益短暂的限制。

过量有机质积累

过量有机质积累是新的沙基果岭发生衰败或出现问题的常见原因。¹当嫩枝、根系、匍匐枝和植物的其他部位枯萎并进行季节更替时，有机质不断地循环到果岭的上根系层。土壤微生物能分解有机质，在最佳条件下，有机质的分解速率可以与再生速率持平。但是，这在高尔夫球场上鲜少发生，因为浇水、营养元素的高投入、树荫、气候及其他因素会促进组织再生或抑制微生物降解。

翦股颖和狗牙根这些新型的高度密集草种特别容易受到过量有机质积累的影响，这是因为其新梢密度高，而且还能在沙基根系层土壤中长出发达而密集根系。在紧致的草皮上铺沙是一大挑战，且清理修剪垃圾时会造成大量沙子流失。未经稀释的有机质会迅速堵塞孔隙空间，使新果岭的表面湿润而蓬松。球场表面水分过多会造成凹痕球印和脚印等可玩性问题。次生问题包括苔藓/藻类侵害、剥皮、黑色层和浅根。

判断有机质过量并不难：可通过观察和触摸。上层土壤出现分散、蓬松的深色表层，且含水量过多，就是一个明显的特征，然而很多草皮管理者却拒绝接受这一点。

量化土壤中的有机质含量则是另一回事。不同的实验室通过不同的测试和独特的方法来准备样品。不要将不同实验室的结果进行对比。但是，测量和对比健康果岭和问题果岭的有机质含量是有益的，在修订中耕和覆沙计划时还能提供所需的基准值用来监测长期进展。

做出正确的选择

中耕有助于缓解压实问题，控制有机质积累。中耕的关键在于选择适当的中耕工具……记住电影里的经典台词“不要带着刀去参加枪战”。很多情况下，球场选择了破坏性最低和效用最低的中耕技术，以期最大限度地减少给高尔夫球员带来的不便，但这种做法完全不能解决问题。以下概述能为您提供指导，帮助您选择最恰当的中耕方法。

请记住，严重的问题通常需要严肃的且通常具有破坏性的补救措施。压实和有机质积累通常会持续数年，因此补救性管理操作需要一些时间才能使情况开始得到改善。

有机质管理方案

高度有效

标准的 1/2 英寸 - 5/8 英寸空心打孔中耕

优势

- 移除孔芯时可去除土壤剖面的有机质。
- 齿距 1.25 英寸的 5/8 英寸打孔器每次可影响 ≈ 13% 的表面。

缺点

- 暂时性的表面破坏。
- 大量清理工作。
- 靠近中心地区的中耕，导致表面不稳定。

评论

- 铺沙和滚压可降低中耕后的不稳定性。

深松 (Graden、Sisis 等)

优势

- 宽叶和密植距能影响 ≈ 11% 的球场表面。
- 去除大量有机质。

缺点

- 劳动密集型的清理。
- 表面不稳定。
- 在草皮恢复后的很长时间里，果岭上的线条仍会分散高尔夫球员的注意力。

评论

- 对于过量有机质积累在表面附近的草皮果岭和新沙基果岭，这是理想的中耕工具。

有效

硬质合金垂直修剪

优势

- 能去除上层土壤剖面的有机质，且对表面的破坏程度最低。
- 是果岭铺沙前的一种优秀的预处理方法。
- 对于管理高度密集的翦股颖/狗牙根非常有效。

缺点

- 会导致严重的草坪稀薄/受损。

1/4 英寸空心打孔 (正方形)

优势

- 去除土壤剖面上层的有机质。
- 破坏程度最低、恢复迅速。

缺点

- 根据不同的空间大小，仅影响 2% - 3% 的表面。单次处理的影响有限。

深打孔 (空心打孔) / 深钻

优势

- 渗透深度大于标准取芯操作。
- 去除的土壤剖面有机质最少。

缺点

- 使用大口径打孔后，恢复速度慢。
- 只能影响极少的表面。

评论

- 当主要问题是有机质过量时，不应采用此方法取代标准空心打孔。

稍有效/无效

标准的垂直修剪

优势

- 果岭覆沙之前的有效预处理。

缺点

- 渗透深度有限。
- 去除最少量的有机质。

高科技的中耕方案固然诱人，但别忘了，很多高尔夫球场也采用大量简单、廉价和有效的中耕设备。



刚性打孔/注水/喷气

优势

- 可形成穿透有机质层的临时通道，以改善土壤剖面的空气/水分平衡。
- 限于无表面破坏的情况。

缺点

- 无法去除有机质。
- 效益短暂。

大钉

优势

- 可改善受过量有机质积累所影响的上层土壤剖面的空气/水分平衡。

缺点

- 无法去除有机质。
- 效益短暂。

深打孔通气广泛应用于果岭，这种操作在发球台、球道和长草区也同样有效。

压实管理方案

高度有效

标准的空心打孔中耕

优势

- 当侧壁倒塌时，留下的小孔会降低体积密度。

缺点

- 渗透深度相对更小。
- 表面破坏。
- 劳动密集型的清理。
- 可能形成硬土层。

深打孔/深钻

优势

- 影响的土壤深度大于标准空心打孔。



- 可调节的渗透深度可缓解/避免硬土层的形成。
 - 深打孔的反冲能粉碎土壤。
- 缺点
- 对石质土的渗透能力有限。
 - 操作速度慢。

松土器 (Blec 推土机、垂直切根机等)

优势

- 渗透深度达 8 英寸。
- 能粉碎狭缝之间的压实土壤。
- 表面破坏程度最低。

缺点

- 可用性有限。
- 在石质土中的有效性受限。评论
- 在球道重整/翻修工作之后，缓解压实的潜能良好。

有效

喷气打孔 (Sisis 通风辅助系统)

优势

- 渗透深度达 5 英寸。
- 通过打孔注入空气。

缺点

- 设备可用性有限。
- 在石质土中的有效性受限。

评论

- 源自欧洲的中耕新选择。

注水/喷气

优势

- 深渗透。
- 不受石质土的影响。

缺点

- 设备/合同服务成本。
- 地面速度慢。
- 效益短暂。

稍有效/无效

实心打孔

优势

- 在理想土壤水分条件下，能粉碎土壤。
- 速度快，且表面破坏程度最低。
- 无需清理工作。



缺点

- 可能形成硬土层。

大钉

优势

- 速度快，且表面破坏程度最低。
- 设备成本低。

缺点

- 最小的渗透深度。

参考文献

1. Carrow, R. N. 2003. Surface organic matter in bentgrass greens. [Online] *USGA Turfgrass Environ. Res. Online*. 2(17): p.[1-12].

鲍勃·法瑞克帮助密歇根州、明尼苏达州和威斯康星州各球场的草坪总监定制养护操作。

多年来，去除上层土壤剖面过量有机质的最有效方法，未曾发生太多改变。空心打孔进行中耕、移除孔芯、用沙子填充开放的孔洞。