缓解练习果岭夏季胁迫的十种方法

帮助练习果岭顺利度暑和保持四季常青的技巧

作者：艾略特·道林、布莱克·米恩特迈耶

过度胁迫会导致草坪衰退，从而影响打球的场地条件。预防和主动管理有助于最大限度地降低胁迫和改善击球质量。

练习果岭的场地条件极大地影响高尔夫打球体验。因而，草坪总监需要投入大量时间和资源，确保练习果岭的健康状态和最佳击球条件。如果练习果岭终如一地保持光滑和准确，那么高尔夫球手通常会忽略球场其他区域的不足。另一方面，如果练习果岭状况不佳，那么无论整体球场条件如何，高尔夫球手通常会对整个高尔夫球体验产生消极印象。

练习果岭草坪受多种胁迫形式的影响。为实现光滑和紧实的场地条件，练习果岭可能需要以每日一次的频率修剪到极低的高度，每周滚压几次，另外还要修整、梳草、垂直修剪，并酌量供应水分和营养元素。这些措施有助于打造优质的场地条件，但同时也会使草坪变得薄弱。

在天气条件温和的时期，草坪总监能使练习果岭在高度胁迫的条件下仍维持草坪足够健康。然而，夏季的环境胁迫会迅速打破这种平衡，尤其是对于凉季型草坪练习果岭而言。机械压力、热压力和暴雨

©2017 美国高尔夫球协会。版权所有。请参阅 USGA 果岭部出版物再使用政策。订阅 *USGA 果岭部记录*。

*果岭部记录*第 55 卷第 11 期
2017 年 6 月 2 日
TGIF 记录编号 284875

会共同将草坪逼上绝境，最终导致草坪稀薄或迅速衰退，造成各种不同程度的损伤。假如草坪总监不适时调整练习果岭管理方案，在不恰当的时机即便只是出现温度小幅上升或少量降雨，也会招致灾难。

若出现草坪损伤，草坪总监必须迅速评估情况、确定衰退原因、调整养护措施、制定恢复计划。草坪衰退通常是由多种胁迫同时导致的，但了解引起衰退的原因有助于指导恢复措施以及避免今后再次出现类似问题。建议采用以下方案来帮助减少夏季胁迫，缓解练习果岭的草坪损伤。

预防

为练习果岭提供良好的生长环境 — 这一点极其重要。没有良好的生长环境，即使练习果岭建造精良并且采用最优秀的管理措施，面对压力性天气条件也只能艰难求生。提供良好的生长环境是确保健康草坪（尤其是夏季）的最佳方式。优化草坪健康状况的关键措施主要包括保障充足的阳光和空气流动、以适当的时间间隔进行通气和铺沙以维持根系层土壤健康、安装适当的排水系统以去掉过量水分和盐分、及时使用植物保护剂减少虫害。

1. 人工浇水和叶面喷洒

草坪总监及其员工会实施人工浇水和叶面喷洒，作为灌溉系统的补充措施。没有任何灌溉系统是完美无缺的，因此人工浇水 — 尤其是结合使用手持式湿度计来识别哪些区域需要水分 — 可为干旱区域额外补充土壤水分。另一方面，叶面喷洒仅在植物的叶片上施用少量水分，随着水分的蒸发可帮助草坪冠层散热。

在炎热的天气，草坪总监及其员工通常将人工浇水和叶面喷洒作为“枯萎巡逻”工作的一部分，即经验丰富的员工对每个练习果岭进行监测，以识别高温和干旱胁迫的征兆。针对出现枯萎的草坪区域，一天中应按需进行人工浇水或叶面喷洒，以减轻胁迫。然而，施用过多水分会增加练习果岭的表面湿度，从而抑制土壤和根系充分散热，因此该过程需要小心行事。整体灌溉方案应该仅施用恰好足量的水分以维持健康的草坪生长，并确保充分的蒸腾作用以帮助植物散热。

2. 去除影响空气流动和遮挡阳光的乔木

乔木和树下灌木丛阻挡主风可造成更炎热且湿度更大的微气候，从而将练习果岭置于危险境地。草坪冠层的空气流动对于维持影响植物新陈代谢的蒸腾散热来说是不可或缺的。没有蒸腾作用，温度过热会引起蛋白质变性，进而导致植物死亡。

人工浇水和叶面喷洒有助于预防草坪压力。若结合手提式湿度计使用，这些方法能取得最佳效果。

©2017 美国高尔夫球协会。版权所有。请参阅 USGA 果岭部出版物再使用政策。订阅 *USGA 果岭部记录*。

风扇造成空气流动，促进蒸腾作用和蒸发散热。在树木遮挡主风的潮湿区域，风扇尤其有效。

4. 使用风扇减少边界层

水蒸汽从草坪草的叶片上散失并环绕在草坪周围，从而在练习果岭的表面附近形成一个边界层（即一层潮湿、停滞的空气）。边界层厚度的决定因素包括蒸腾速率、相对湿度、温度和风速。较厚边界层常见于潮湿环境中，能极大地限制蒸腾散热。

草坪风扇可制造湍急的空气流动，有助于边界层分散，改善蒸腾作用与蒸发散热。风扇能使通常干燥的周边空气与污浊潮湿的边界层空气混合起来，从而降低草坪冠层附近的湿度。研究还显示，根系层土壤温度、冠层温度和根系深度与风速高度相关，而使用摆头风扇可以提高风速（麦考尔等，2014）。进一步的数据显示，24 小时持续运行风扇可增加根系深度和重量，还能使土壤温度显著降低（盖尔塔尔和韩，2009）。

边界层厚度决定风扇帮助草坪散热的有效程度。风扇对低湿度环境的影响较小，这是因为较薄的边界层对蒸腾散热的影响极小 。值得注意的是，当风扇和表面喷洒结合使用时，减少冷季型练习果岭热胁迫的效果优于单独使用某一种措施的效果。

3. 少量多次施用营养元素

施用薄肥（即少量多次）是管理植物生长、降低草坪压力和促进受伤草坪恢复的有效方式。在夏季胁迫期间，应避免使用灼伤潜力较大的产品。

常用肥料都提供会盐指数信息，考虑在热胁迫期间使用哪些产品时应参考这些因素（比尔德，2002）。盐指数较低，意味着产品的灼伤潜力也较低。施用水溶性肥料时，一个经验法则就是保持每次施用的氮肥比率低于 0.15 磅/1000 平方英尺。应尽量避免施用硝酸盐肥料，或仅施用极少量，并且在施用后应立即浇水，以降低灼伤的可能性。此外，应检测再生水的氮素，以避免草坪在夏季过度生长和出现草坪蓬松现象。

施用低氮素的同时，结合使用几种含有生物刺激素和细胞分裂素的专门产品，可改善热胁迫期间匍匐翦股颖的视觉品质（徐和黄，2010）。在整个生长季施用生长调节剂抗倒酯，也能通过改善草坪颜色和密度，进而提升球场表面品质。要实现对草坪生长的最优控制，需要薄施生长调节剂，并参考生长度日模型，决定最恰当的施用频率。

5. 优化排水系统和氧交换

当热胁迫与暴雨及排水不畅同时发生时，会导致严重的草坪问题。饱和土壤中的水分会吸收太阳的热量，并引起根系枯死。饱和土壤中的低氮含量还会制约残根吸收水分的能力，导致湿枯萎。水分吸收不足加上蒸腾散热作用，草坪可能直接被高温杀死。

使用口径 0.25 英寸的实心打孔通气能改善气体交换，有助于增加根系层土壤的氧含量、加速表面干燥，并恢复根系正常功能。值得注

©2017 美国高尔夫球协会。版权所有。请参阅 USGA 果岭部出版物再使用政策。订阅 *USGA 果岭部记录*。

意的是，如果在高温条件下或严重干旱区域进行通气作业，将导致额外的压力和草坪损伤。可将通气作业推迟到晚上或清晨温度适中时进行，以降低草坪损伤的风险。

使机械压力最小化

即使在最优生长环境中采用安全的农艺方案，在炎热天气，草坪衰退可能仍是无法避免的。一旦衰退开始，务必关注植株健康和存活 — 而非场地可玩性，以避免进一步损伤。

6. 增加修剪高度

减少草坪压力最有效的方法之一是增加修剪高度（HOC）。但是，为满足较快的练习果岭速度这一需求，草坪总监会将练习果岭修剪到极短的高度，这可能会导致草坪衰退。不论修剪高度如何，在七月和八月，冷季型草坪的质量和光合作用水平通常会显著下降。如果天气预报预测高温天气来袭，或者如果练习果岭在盛夏季节遭遇压力，则请立即增加修剪高度。在夏季，稍稍增加修剪高度，即可显著改善匍匐翦股颖的生理机能和击球品质，即使 1/32 英寸的增加量也会带来变化（黄等，2000）。

7. 修剪和滚压交替

在所有练习果岭养护措施中，修剪给草坪带来的压力最大。修剪和滚压交替进行可减少草坪压力，且在压力天气下有助于维持高品质球场条件。在一次采访中，田纳西大学的约翰·索罗昌教授指出，每周 2 - 3 天的零修剪能增加草坪叶片光合作用面积，从而减少草坪压力，加快草坪恢复速度。监测草屑积累量和整体草坪健康状况，有助于确定何时可以略过一次修剪作业。若草屑积累量减少，则表明草坪生长速度减缓，这时草坪总监应该考虑暂停修剪作业。

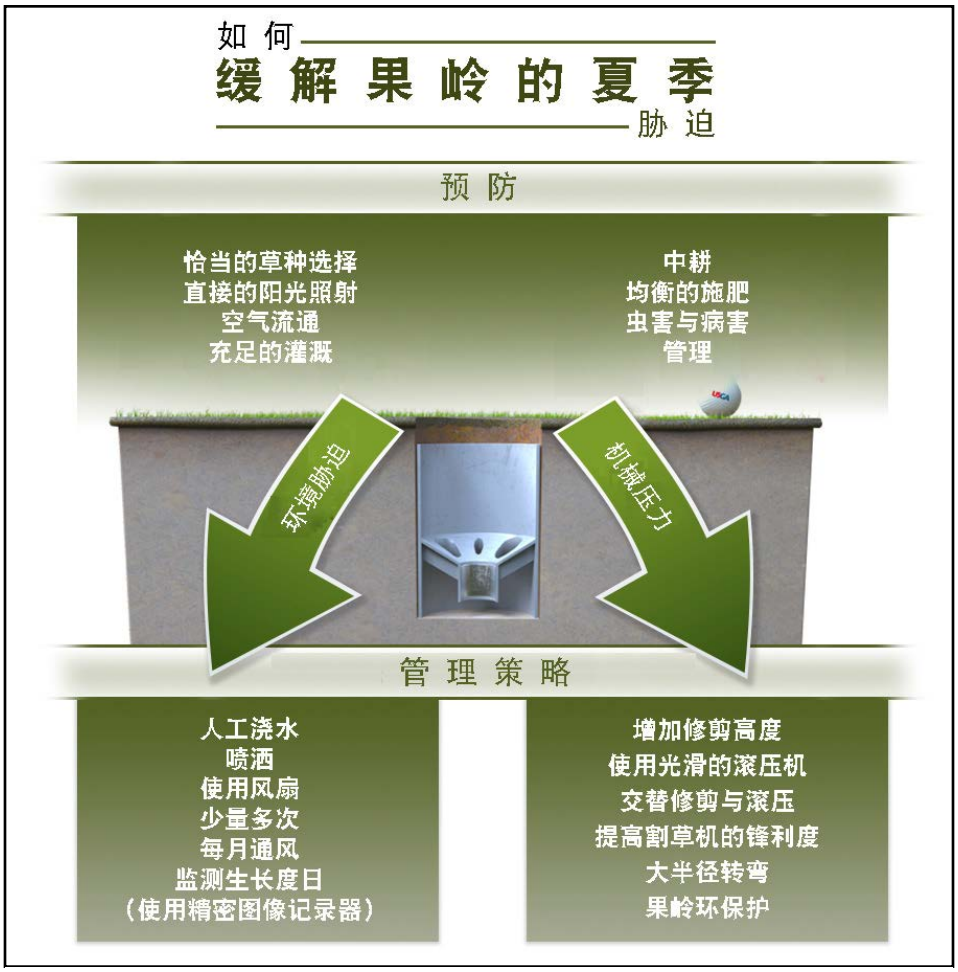
当高尔夫球手听到练习果岭不会每天进行修剪时，他们的第一反应就是认为打球会比平时更慢、更颠簸。然而，研究表明，交替进行修剪和滚压作业所带来的球滚动距离与每日修剪作业相当（尼古拉，2014）。最终，如果另一个选项是练习果岭死亡，那么修剪与滚压交替作业会是更好的选择。

8. 略过通道清扫

可以说，练习果岭及其周边的交界处是高尔夫球场上机械和踩踏流量最密集的区域。割草机、滚压机和其他设备在果岭环和果岭前球道区域转向，会产生磨损和压实，从而使草坪健康受损。草坪总监可不定期地减少通道清扫，或者使用修剪高度设置得更高的清扫割草机，或者两种措施结合使用，以减少练习果岭边缘的机械压力。增加可进行光合作用的叶片面积，将有助于维持植株健康，提高对环境胁迫的耐受性。还有一些其他措施可用于保护练习果岭边缘附近的草坪，包括在木板或垫子上进行割草机转向，以及经常清理草屑筐以降低整体修剪高度和减少潜在的草坪剥离问题。

9. 恰当的割草机设置

恰当的割草机设置，其重要性常常被人忽视，但却可能是影响草坪存活和死亡的关键因素。使用实心前滚压机（而非槽纹滚压机）减少练习果岭压力的方法存在已久。槽



该清单可作为参考，以帮助您预防夏季胁迫或实施有助于控制既有损伤的策略。

©2017 美国高尔夫球协会。版权所有。请参阅 USGA 果岭部出版物再使用政策。订阅 *USGA 果岭部记录*。

纹滚压机能改善练习果岭的修剪质量，因而使用频率高。但是，槽纹滚压机能压入草坪冠层的更深处，从而有效地降低了修剪高度，增加了练习果岭的压力。

使用刀盘与底刀轻轻接触的锋利刀盘，对于维持草坪健康和避免进一步衰退也至关重要。使用较钝的底刀和刀盘刀片进行修剪，会使草坪更易受病害和虫害的攻击（惠特拉克和丹尼尔，2016）。

10. 推迟激进型的管理措施

草坪总监要做的最艰难的决定之一就是何时推迟梳草、修整、垂直修剪、通气和铺沙等管理措施。打孔通气是最有效的减少茅草层和缓解土壤压实问题的耕作措施之一，但该过程会给草坪带来极大压力（克里斯汀斯等，2016）。推迟打孔作业是一个艰难的决定，但当练习果岭遭遇压力时，则势在必行。若在高温和低湿条件下进行通气作业，将会（或可能）增加草坪压力。铺沙作业也同样如此。施用沙子并使其填入通气的孔洞，会给草坪带来压力。若施用时机不当，还会导致草坪衰退。

时机恰当的管理措施能改善可玩性和草坪健康状况，而时机不当则会导致草坪迅速衰退。当草坪遭遇压力时，毫无疑问，就表面管理而言少即是多。激进型管理措施应该主动完成，而非被动。

总结

练习果岭是高尔夫球场上最重要的击球表面区域。夏季胁迫时期保持此区域的良好状态，是一个重大挑战。草坪总监使用多种工具和技巧，避免练习果岭遭受机械和环境压力的损伤。成功的第一个关键要素是尽可能创造最好的生长条件。这一点可通过主动管理策略（以最大限度的草坪健康为目标）来实现。当草坪遭受压力时，管理机械损伤将有助于降低受伤风险，以及控制伤害程度。然而，大自然母亲

实心前滚压机可将割草机设备的重量均匀分布于较大平面上，从而减少草坪压力。

©2017 美国高尔夫球协会。版权所有。请参阅 USGA 果岭部出版物再使用政策。订阅 *USGA 果岭部记录*。

若时机得当，表面管理措施将大有裨益；反之，若在持续的酷暑天气中实施表面管理，则将弊大于利。

占据优势。在极端的环境条件下，草坪损伤的风险始终存在。希望本文所提出的技巧能帮助您球场的练习果岭顺利度过酷暑季节，全年都欣欣向荣。

引用文献

Beard, James B. “Appendix C: Fertilizer Characteristics.” Turf Management for Golf Courses, 2nd ed., Ann Arbor Press, 2002, p. 741.

Christians, Nick E., et al. “Thatch, Cultivation, and Topdressing.” Fundamentals of Turfgrass Management, 5th ed., John Wiley & Sons, 2016, p. 253.

Guertal, E. A., and D. Y. Yan. “Timing of Irrigation for Cooling Bentgrass Greens With and Without Fans.” USGA Turfgrass and Environmental Research Online, vol. 8, no. 17, 2009, pp. 1-5.

Huang, Bingru, et al. “Burning the Candle at Both Ends: High Temperatures and Low Cutting Heights Lead to a Dead End.” USGA Green Section Record, vol. 38, no. 3, May/Jun. 2000, pp. 15-16.

McCall, David S., et al. “Spatial Impact of Turf Fans on Creeping Bentgrass Putting Greens.” ASA, CSSA and SSSA Annual Meeting. 2014, p. 89800.

Nikolai, Thomas A., “Ready to Roll.” Golf Course Management, vol. 82, no. 4, 2014, pp. 44-46, 48, 50, 52.

Whitlark, Brian, and John Daniels. “Managing Mower Setup to Achieve Quality Putting Surfaces.” USGA Green Section Record, vol. 54, no. 3, 5 Feb. 2016, pp. 1-8.

Xu, Yan, and Bingru Huang. “Responses of Creeping Bentgrass to Trinexepac-ethyl and Biostimulants Under Summer Stress.” HortScience, vol. 45, no. 1, 2010, pp. 125-131.

艾略特・道林*是美国高尔夫球协会（USGA）果岭部东北地区的农艺师。*布莱克・米恩特迈耶*是美国高尔夫球协会（USGA）果岭部西部地区的农艺师。*

订阅 USGA 果岭部记录

编辑短信 GREENSECTION 发送至 22828 或点击这里

提供关于高尔夫球场管理、草坪栽培、环境问题、相关研究和经济可持续性等方面的最新信息。

©2017 美国高尔夫球协会。版权所有。请参阅 USGA 果岭部出版物再使用政策。订阅 *USGA 果岭部记录*。