

高尔夫球场的灌溉— 从何而来？

灌溉源多种多样，有时高尔夫球场设施使用不只一种水源。

CHRIS HARTWIGER 著

高尔夫是一项户外的运动。从接近零度的寒冷气温到赤日炎炎的酷热天气，高尔夫球手都能打球，无论如何，他们的打球时间都有一定限度，而球场上的草坪则全天候地完全暴露在这样的气候条件下。草坪需要良好的土壤，并且需要阳光、养分和水分达到适当的水平，才能承受环境的极端变化和抵御球手的踩踏。在这些需求中，水的获取可能是最具挑战性的，因为它必须经常和均匀地灌溉入土壤，让草吸收到其根系。再加上这样的事实——“水份占草重量的80%—85%” (Beard, 2002)，可见水对于草坪草的重要性。因此，几乎所有的高尔夫球场都有灌溉系统和水源，以保持草皮的健康和提供良好的打球表面。本文将讲述高尔夫球场草坪最常见使用的灌溉水源。

高尔夫球场的灌溉水资源 2009年，[高尔夫环境学院](#)发表了一份报告题为“[高尔夫球场环境概况](#)” - 第二卷：[美国高尔夫球场的水资源利用和保护措施](#)。该报告中的一项调查提供了美国一般的18洞高尔夫球场对灌溉水源使用的分布情况。灌溉水有六个主要来源，表1显示了高尔夫球场使用每种水源的百分比。注意，百分比加起来大于100%，因为许多高尔夫球设施使用的水源不止一个。



水是所有草坪草的重要需求。

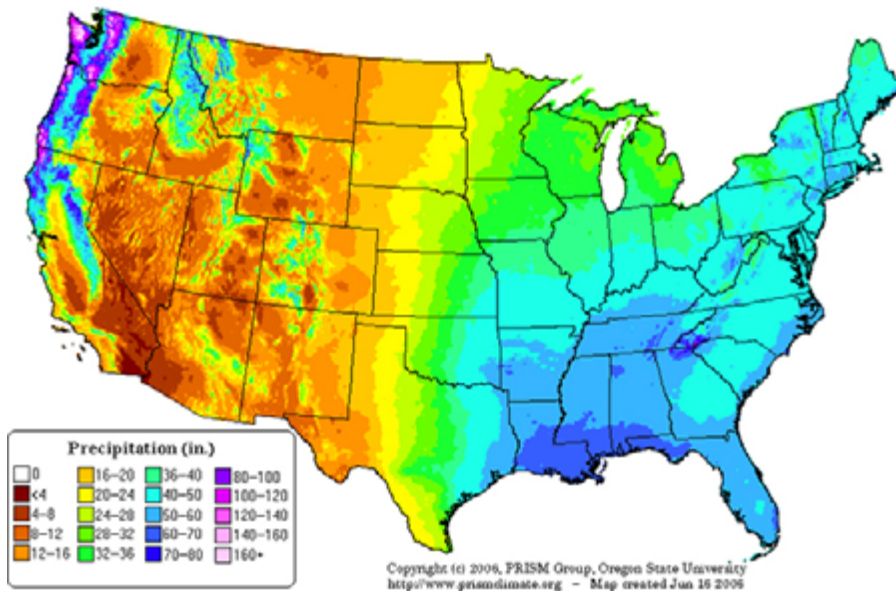
表1

灌溉水源 - 一般18洞的
美国高尔夫球场 (资料来源: www.eifg.org)

球场设施对不同水源的使用比例

开放水源 (湖泊, 水塘等)	52%
球场上的水井	46%
河流、小河、小溪	17%
市政供水系统 (饮用水供应)	14%
回收水/污水/循环水	12%
运河	4%
其他	3%
微咸水	< 1%
现场脱盐水处理设施	< 1%

Precipitation: Annual Climatology (1971–2000)



全美国各地从1971至2000年的平均降水量的地区差异相当之大 (来源：www.prismclimate.org).

降雨

尽管表1中没有将雨水列为灌溉用水的来源，但它始终是高尔夫球场的首选水源。它是免费、干净的，并且可以均匀地洒在整个高尔夫球场上。不幸的是，自然降水不能制定时间，并且降水量经常超过和低于草坪的需求量。干旱地区很少在草的整个生长季节接收到常规雨量，当一旦下雨就是瓢泼大雨，导致洪水发生。即使是自然降水量高的区域也不能免除

干旱的情况。总而言之，自然降水很少能作为满足草坪供水的唯一来源，在一年中，每个高尔夫场都需要某种程度的补充灌溉。

图1显示了从1971年到2000年全美各地年平均降雨量的分布。全国范围内各地平均总降雨有很大的不同。蓝色和绿色标示的区域获得的降雨量大大高于黄色、红色和褐色区域的降雨量。因此，

灌溉系统的水需求也会因地域不同而具有很大差别。所以，可靠的灌溉用水来源是至关重要的。

开放水源（湖泊和池塘）

开放水源—如湖泊和池塘可以是天然的，也可以是人造的。有时，它们是由地下泉水、溪流、径流、或井来补充水量。很多时候，灌溉用水的开放水源也作为在高尔夫球场一洞或多洞的设计中的重要特征。

就地的水井

很多高尔夫球场都有通过打钻水井来获得灌溉用水。水井的位置或深度根据所处地理位置不同差异也会极大。井深到地下水可以浅到20至50英尺，或深达1500至2500英尺 (Beard, 2002)。井水可以直接泵到高尔夫球场或进入一个灌溉蓄水库。

河流、小河和溪流

如果水流可靠的话，河流、小河、小溪是灌溉用水的极好来源。水可以从这些来源直接泵到高尔夫球场草坪，也可以泵入在到高尔夫球场的灌溉蓄水池中。



降雨是最经济的水源，但不可预测所以不能成为可靠的水源。



有太多的高尔夫球场拥有很大的灌溉蓄水库，它们被表面径流、井水和/或天然泉水所填充。

通常，小河和小溪的水流量越小，就越有可能被泵入到高尔夫球场的蓄水池中，以备将来的使用。

市政供水系统

有时被称为“城市用水”，市政供水系统的水被一些高尔夫球场用于灌溉。市政供水往往容易接通，并提供优质水源。然而，在干旱时期，高尔夫球场的用水往往会首先受到市政供水的限制。在成本方面，市政供水可能是昂贵的，这要根据所在地域而定。

再生水

大部分再生水是从城市污水处理厂产生的。它也被称为废水、排放水、或循环水。高尔夫球场使用的大多数再生水都经历了三级处理，因此“产生高度纯净（和无病原体）的水，特别是在经过氯化或紫外线消毒处理后。”（Harivandi, 1994）再生水是高尔夫球场一个很好的水资源，但高尔夫球场往往很少有机会能用到该水源，因为没有相关的基础设施将污水处理厂的再生水输送到高尔夫球场。

再生水的价格根据地域位置而有所不同。在某些地区，它是免费的，而在另一些地区，它的价格相当于饮用水。此外，一些再生水的使用合同规定了必须使用的最低限量。另外的一些合同不限制高尔夫球场再生水使用量。

运河

在降雨量多的沿海地区，运河是灌溉高尔夫球场的水源。杂物、水质差、以及高含量的颗粒物可能会对使用这样的水源带来挑战。

不常用水源 - 微咸水，脱盐

不到1%的高尔夫球场使用微咸水作为灌溉水源，



泵站提供动力将水推入灌溉管道，最终通过在高尔夫球场各个区域的灌溉喷头。



一些高尔夫球场可以从河流中取用淡水，但必须获得从河里抽水的许可。



高尔夫球场设计师经常将灌溉源——如湖泊融合到一处或多处高尔夫球洞的设计中

它必须经过脱盐设施的处理。微咸水、盐水含有比淡水多的盐，但没有达到海水那样的盐度。微咸水灌溉源中的高钠含量对大多数草坪草种类来说是无法耐受的。脱盐处理通常包括反渗透，尽管被处理过的水具有良好的质量，但此方法的成本高，对大多数高尔夫球场来说并不适用。

涉及高尔夫球场的灌溉水源的法规

在美国，没有一个联邦的水法，通常水都被作为是州和地方管辖的事务。

上述的每一种灌溉水源类型受无数的地方、州和联邦的有关法规所管制。当探索一项新的高尔夫球设施的水源时，当务之急是寻求在这一领域的专业律师。

结论

高尔夫球场的布局和设计受地理位置的影响相当之大。正如在佛罗里达州的高尔夫球场看起来和亚利桑州的球场有很大差异，水源也会因为地域而有所不同。不过，有一点是相同的——水是草坪赖以生存的必须条件。所以，无论在哪里的高尔夫球场，都要获得必需的水源。

参考文献

Beard, J.B. 2002. Turf Management for Golf Courses. Ann Arbor Press. Chelsea, Mich.

Environmental Institute for Golf, 2009. [Golf Course Environmental Profile Volume II: Water Use and Conservation Practices on U.S. Golf Courses.](#)

Harivandi, A. 1994. Wastewater Quality and Treatment Plants. In: Wastewater Reuse for Golf Course Irrigation. Lewis Publishers. Chelsea, Mich. pp. 106-129.

CHRIS HARTWIGER 是USGA果岭部的高级农艺师。他由衷感谢所有灌溉源的存在，但在打高尔夫球的时候，却希望避开它们。