

GOLF COURSE DESIGN AND
CONSTRUCTION

高尔夫球场 设计与建造

胡延凯 段舜山 刘自学 编著



科学出版社

高尔夫球场设计与建造

胡延凯 段舜山 刘自学 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是一本系统论述高尔夫规划设计原理与建造养护技艺的科学技术类图书。全书共分为三部分：第一部分在概述高尔夫发展历史背景的基础上，主要介绍了高尔夫球场的美学及愉悦特性和球场设计师的专业素养要求；第二部分全面介绍了高尔夫球场的规划与设计原理问题，具体包括毗邻房地产规划、高尔夫的环境效应、球场设计准则、球场设计步骤、障碍物设计、球洞设计、核心区域设计、排水系统设计、灌溉系统设计、计算机辅助设计等；第三部分较为详细地阐述了高尔夫球场建造的许可和监理、项目融资、工程招标、建造程序、核心区域建造、草种选择、植草与成坪以及球场改良等内容。

本书适合于高尔夫球场建筑学、园林景观学、草坪学、生态学、环境科学及高尔夫管理等专业的专科生、本科生和研究生阅读，也可作为高尔夫球场规划、设计、建造及养护等相关领域科研和工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

高尔夫球场设计与建造/胡延凯，段舜山，刘自学编著. —北京：科学出版社，2012

ISBN 978-7-03-034349-9

I. ①高… II. ①胡… ②段… ③刘… III. ①高尔夫球运动-体育场-建筑设计②高尔夫球运动-体育场-工程施工 IV. ①TU245.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 098140 号

责任编辑：罗 静 王 静 景艳霞 / 责任校对：宋玲玲

责任印制：钱玉芬 / 封面设计：美光制版

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京佳信达欣艺术印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 5 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2012 年 5 月第一次印刷 印张：27

字数：620 000

定价：138.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

致 谢

现代意义上的高尔夫运动出现以来的 500 年间，成千上万的高尔夫先驱们执著地研究、探索和服务于高尔夫的教育、科技和文化事业，为人类留下了极其丰富和宝贵的高尔夫文化。高尔夫不仅成为最伟大的体育运动项目之一，而且，还成为提升现代社会文明建设水准和促进经济社会全面发展的综合性文化产业。他们可能是高尔夫业主或投资商、设计师或建造师、球童或职业球员、球场养护师或球会经理、作者或出版商，以及许许多多未能列举的从业人员。如果没有他们的不懈努力，高尔夫运动和高尔夫事业就不会有今天的辉煌。

在本书的编写过程中，作者阅读和参考了大量的国内外的文献和资料，得到了包括老师、同行、同学、同事、顾主、顾客以及亲属等许许多多人们的热心鼓励和大力支持。谨此，诚挚地感谢所有本书参考文献的作者以及所有为此书的编写、编辑和出版提供过建议、关心和帮助的人们！

作 者

2011 年 8 月 16 日

前 言

早在 1413 年以前，世界上就出现了现代意义上的高尔夫球场平面图，这也许就是最早的关于开展高尔夫球运动以及进行高尔夫球场设计建造的证据。然而，中国内地的高尔夫球运动起步较晚，20 世纪 90 年代初，随着改革开放的深入，国外及香港、澳门、台湾地区的投资者积极到东南沿海地区兴办实业，促进当地经济迅猛发展，由此培养出了一批有实力的高尔夫球运动爱好者和消费者。在广州、深圳、厦门等地，一批高尔夫球场应运而生，高尔夫球运动市场逐步良性化拓展，从而使高尔夫球场如雨后春笋般在全国各地陆续建成和运营。

高尔夫球场的设计与兴建是人类建筑事业中最有吸引力和最具创造性的建筑艺术之一。很少有其他体育场地能像高尔夫球场那样富于生机与魅力，具有无穷无尽的多样性。世界上的高尔夫球场只有一点是相同的，那就是所有的高尔夫球场都具有直径为 108mm 的洞杯。每座球场在外形、长度、高度和坡度等要素方面都存在着明显的差别。无论是在海滨沙丘地带、稀树草原、半农半牧区，还是在荒漠戈壁或陡峭山地，都有着大量优美景观的高尔夫球场供人们打球。一旦置身于这样的球场，任何打球者都可以衡量自己与著名球员以及由他们所创造的纪录之间的差距。无论球技如何，所有球员都可以共享高尔夫的历史和传统。

对高尔夫球场而言，并没有严格的尺度标准，也不存在绝对的标准场地。每个设计过高尔夫球场的人，任何打过高尔夫球的人，都有着自己关于如何设计和建造球场的见解。这也许是形成球场多样性的重要原因之一。

由什么构成伟大的高尔夫球场纯粹是客观的，然而令人吃惊的是，有些高尔夫球场得到了全世界的喝彩，其原因只是具有强烈的视觉的冲击。在习惯上，适宜的高尔夫球场的产生应该是为了打球愉悦，具有视觉刺激以及容易管理。

设计与建造高尔夫球场极具挑战性，在一代人认为美观的球场，但在另一代人眼中或许就成了丑陋的东西。对著名球场的检验不是以相同的比例或坡度，或者以设计师、建造师和养护师的姓名，或者以重要比赛在那里举办，真正的检验标准是时间。

如果某座高尔夫球场可以经历时代的变化，适应社会价值观或者顺应高尔夫装备和高尔夫球场养护的变革，满足其使用者要求并且使其形式服从于功能，那么它就是一座极好的高尔夫球场。高尔夫球场不仅必须拥有永不过时的使用价值，而且还必须制造超越简单的愉悦，其景观也必须能与球员交流，在其大脑中激起难以忘怀的联想，触发轻松美妙的愉悦。

高尔夫球场是一个可以把人的机体力量转换为微妙激情的精神力量的地方。只要能产生一点点这种转换，就没有真正意义上的差的球场。一座高尔夫球场的魅力不能用坡度系数、标准杆或码数来衡量，但能以球员产生的记忆来衡量。每个人都有自己的完美

高尔夫球场构成要素的不同见解，因此每一座高尔夫球场都能受到一些人的喜爱。事实上，人们都应该遵守这样一种神圣的道德规范，那就是给别人发表不同意见的机会。

高尔夫球场建造师和养护师是设计师和球员之间的纽带，因为在通常情况下，球场的打球条件决定着球员们对球场设计的喜爱程度。设计师作品的持久美妙始终都掌握在热诚的球场建造师和养护师手里。

作为高尔夫球场广泛传播的魅力之一，高尔夫球员对如何把荒野变成令人神往的高尔夫球场表现出了极大的好奇心。各种球技水平的球员都把他们反复体验的最好球洞和最令人难忘的球场、他们值得或者需要引起轰动的几杆击球传为佳话。从知识传承的角度而言，高尔夫球员都是业余的球场设计师、建造师和养护师。只要花费时间和精力去琢磨这种说法，你就会发现它确实令人信服。

当球员们在球场上表现得更为理性时，就很可能把球打得更好。的确，球员对设计建造和管理球场工作的充分理解，不仅可以让自己欣赏到高尔夫建筑学的成就，而且可使自己成为更加成熟的球员，更为全面地理解和参与高尔夫运动。了解知名球场的设计要素和建造特色甚至可以帮助球员改进自己的球技，使他们在球局中鉴赏球场，在击球过程中去体验策略性造型的奥妙。

这是一本以交流为主要目的的书籍，希望能在高尔夫球场设计师、建造师、养护师、高尔夫球员以及相关从业人员之间建立一种沟通渠道，从而进一步帮助同业和球员进入高尔夫的神奇境界，成为球场鉴赏家。理解看似简单的高尔夫球场的复杂性可以提升对高尔夫的兴趣，培养对球场的热爱之情。

本书阐明了怎样设计与建造高尔夫球场，综述了当今规划设计以及建造高尔夫球场的基本规律，涉及工程建筑、景观设计、农学、水利学等诸多领域的知识。书中亦涉及诸如房地产、湿地、环境许可、土壤分析、大规模土方工程、喷灌以及景观造型等当代热点话题。

高尔夫产业的未来关键在于教育、研究的卓越奉献，以及对环境、社会及其职业负责的精神。未来的数十年必将为高尔夫产业的发展提供前所未有的历史机遇。为了了解如何规划设计和实施建造管理，我们必须虚心学习，分享先师们的宝贵经验，用新的视角来审视高尔夫球场。

目 录

致谢

前言

第一部分 设计建造原理

第 1 章 概论	2
1.1 球场发展史	2
1.2 设计理论演变	5
1.3 相关领域发展	12
1.4 区域性发展	22
1.5 文献资料	28
第 2 章 球场美学及愉悦特性	34
2.1 视觉变化过程	34
2.2 视觉信息识别	35
2.3 美丽之源	36
2.4 丑陋之源	37
2.5 快乐层次	38
2.6 判读信息	40
2.7 高尔夫的愉悦过程	47
第 3 章 设计师的专业素养	54
3.1 行业要求	54
3.2 知识及技能	56
3.3 职业道德	60
3.4 设计师与高尔夫的关系	61
3.5 设计师的职责	62

第二部分 规划与设计

第 4 章 高尔夫球场规划	67
4.1 球场类型	67
4.2 项目定位	82

4.3	选址分析	84
4.4	布局规划	90
4.5	规划设计资料	98
第5章	高尔夫毗邻房地产规划	101
5.1	高尔夫球场与毗邻房地产的关系	101
5.2	高尔夫房地产规划程序	105
5.3	球洞与住宅的融合	109
5.4	住宅区规划	115
第6章	高尔夫的环境效应	118
6.1	球场环境规划	118
6.2	科学事实	121
6.3	在废弃土地上建造高尔夫球场	131
第7章	球场设计准则	135
7.1	安全性	135
7.2	灵活性	138
7.3	难易性	138
7.4	公正性	140
7.5	节奏性	141
7.6	流畅性	143
7.7	平衡性	144
7.8	实用性	145
7.9	观赏性	146
7.10	竞赛性	146
7.11	和谐性	147
第8章	球场设计步骤	149
8.1	感悟选址	149
8.2	分析排水方式	150
8.3	确定环境资源区	150
8.4	框架设计	152
8.5	充实设计	157
第9章	障碍物设计	160
9.1	长草区	161
9.2	非草坪植被	165
9.3	坡度	165
9.4	山丘	168
9.5	凹地和草坑	169
9.6	沙坑	170



9.7 石材	175
9.8 建筑物	176
9.9 树木	178
9.10 水域.....	185
9.11 其他障碍物.....	189
第 10 章 球洞设计	190
10.1 框架设计.....	190
10.2 拓展设计.....	192
10.3 充实设计.....	194
10.4 实践因素.....	200
10.5 击球价值.....	203
10.6 球洞设计中的象征性.....	205
第 11 章 核心区域设计	209
11.1 球洞区设计.....	209
11.2 发球台设计.....	220
11.3 球道设计.....	225
第 12 章 排水系统设计	229
12.1 地表排水.....	229
12.2 地下排水.....	230
12.3 空气排水.....	236
第 13 章 灌溉系统设计	237
13.1 喷头.....	238
13.2 泵站.....	240
13.3 管材.....	244
13.4 控制系统.....	247
13.5 水源.....	248
13.6 节水途径及植物需求.....	251
13.7 喷灌施肥.....	251
第 14 章 计算机辅助设计	253
14.1 早期计算机应用.....	253
14.2 数字化选址.....	255
14.3 框架设计.....	256
14.4 标高和坡度.....	257
14.5 预审设计.....	259
14.6 核对土石工程量.....	260
14.7 绘图选择.....	261
14.8 计算机最新应用.....	262

14.9 计算机设计的特殊步骤..... 264

第三部分 建造与改良

第 15 章 许可和监理 269

15.1 项目起步..... 269

15.2 项目团队.....270

15.3 项目进展..... 273

15.4 从许可到建造的转变..... 275

15.5 现有设施中的小项目..... 276

第 16 章 项目融资 277

16.1 预算及其控制..... 277

16.2 融资类型..... 282

16.3 融资要求..... 284

16.4 经济可行性研究..... 287

16.5 商业计划..... 291

第 17 章 工程招标 293

17.1 基本图纸..... 293

17.2 详细图纸..... 294

17.3 工程说明书..... 295

17.4 工程招标..... 297

17.5 合同形式及分项..... 298

17.6 付款与进度..... 300

第 18 章 建造程序 303

18.1 开工准备..... 303

18.2 侵蚀和沉积控制..... 304

18.3 标桩及清场..... 305

18.4 选择性疏伐..... 307

18.5 主排水管道..... 308

18.6 土方工程及粗造型..... 308

18.7 细造型及铺表土..... 311

18.8 池塘建造..... 312

18.9 球场建筑物..... 314

18.10 肥料种子和改良剂 317

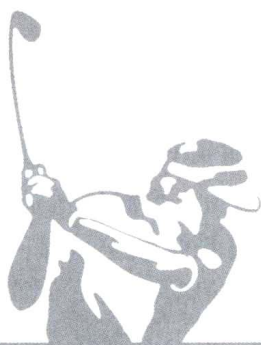
18.11 球场养护师在建造期的职责 320

第 19 章 核心区域建造 321

19.1 发球台建造..... 321



19.2	球洞区建造	322
19.3	沙坑建造	333
第 20 章	草种选择	335
20.1	常规适应性因素	335
20.2	种和品种适应性因素	338
20.3	球员喜好因素	343
20.4	寒温带草坪草选择	345
20.5	过渡带草坪草选择	347
20.6	暖温带草坪草选择	347
20.7	热带草坪草的选择	348
20.8	选种资料	349
第 21 章	植草及成坪	351
21.1	苗床准备	351
21.2	草坪建植	355
21.3	成坪管理	362
第 22 章	球场改良	368
22.1	改良要素	368
22.2	改良计划	370
22.3	选择设计师	372
22.4	造型分析	373
22.5	改良提案	373
22.6	概念图与施工图	374
22.7	球场养护师的职责	374
22.8	修复	375
22.9	施工管理	377
参考文献		379
附录 1	常用计量单位	382
附录 2	设计书及工程量表	384
附录 3	球场常用植物名录	390
附录 4	英汉专业术语	397



GOLF



第一部分

设计建造原理

第1章 概 论

对于什么是高尔夫球场，什么是高尔夫球场建筑学，高尔夫球场设计师 Hurdzan 作出过精辟论述。

一般而言，一座高尔夫球场是指坐落在一片土地上的具有特定安排的球洞和明确设计了起点及终点的建筑物。起点是位于发球台上的发球区，终点是球洞区（常称为果岭）上直径为 108mm 的洞杯。任何满足上述最低标准的设施都可以被称为高尔夫球场，不管它是以水泥、木材和垫子制作的迷你型高尔夫球场，还是经过精心设计和完美修饰的、有草有树有水的自然型高尔夫球场。

高尔夫球场设计是对这些起点及终点的一种安排。在安排这些端点的过程中，如果景观没有被修饰或者改变，那么只不过是“规划”球场，如在 1800 年之前，苏格兰最早的高尔夫球场就布置在海边的公用土地上；如果地形被改造或者改变，那么就是“建造”球场；如果建造球场是以事先想好的计划为依据，那么就是“设计”球场。以一系列的原理、规则、条文、类型、经验、教育以及创造力来指导与球场设计相关的认识就是高尔夫球场建筑学。换言之，高尔夫球场建筑学是研究高尔夫运动所需地形和土壤条件的理论和基础。

1.1 球场发展史

为了理性地研究历史，更好地了解专业范畴，深刻地理解高尔夫球场建筑学理论，必须清楚了解高尔夫球场的演变过程。

高尔夫运动起源于苏格兰海滨，球场的基本地貌特征为起伏的土地，这些土地被稀疏放牧过的羊茅草、金雀花以及其他海滨植物所覆盖，并广泛分布于不列颠群岛的海岸线。高尔夫运动已经存续了 500 多年，目前不仅成为一种世界性的运动，更成为一些人的时尚生活方式。

高尔夫运动类似于欧洲的帕格尼运动、铁圈球运动、科洛球以及亚洲的捶丸运动。有人说开展这些活动的地方都可能是高尔夫的发源地，但事实上除了苏格兰的高尔夫运动之外，所有其他上述运动实际上都已经消失了。

在最初的 400~600 年，人们只在海滩打高尔夫球，场地完全同其被发现时一样，人们没有考虑去改造地表（图 1.1）。在最早的打球场地中，有些球洞长达数千米，人们可从不同的方向穿越海滩打球，仅使用一两只木杆和一个黄杨木球。然而随着打球的人越来越多，交叉球洞的布局就变得越来越危险，人们很快认识到这种情况并采取了限制措施。当更多的人也希望使用这种普通的场地时，就需要为使用场地设立一些限制及规则。这种需求意味着需要建立走廊，像高速公路上的行车道，以便多组高尔夫球员同

步跟随。这样的布局最终产生了前后 9 洞。接着就是对特殊击球区域的设计，这些区域要有天然草坪覆盖且能长期用来开挖目标洞位，因此最终演变成了“球洞区”。由于球洞区的选择是依流行的观点而建成，高尔夫球场设计在当时并没有真正地被付诸实际。



图 1.1 最初的海滨球场景象。该幅油画描述了 1682 年人们在海滨打高尔夫球的情景（Allen Stewart, 1682）

在 18 世纪的早期球场规则中，要求下一球洞的发球位置必须在距前一洞位一球杆长度之处。随着越来越多的球员使用打球场地，紧邻洞位的区域受到了过度踩踏。由于后一组球员只有等待前一组球员发球后才能击球，所以打球速度非常缓慢。这样的发展在高尔夫最早的规则中始料不及，球场养护及设计专家便应运而生。首先，人们决定协助自然恢复球洞区上日益被严重踩踏的植被，把下一洞发球台与前一洞球洞区分离。雇用专人照管球洞区，并且由他们决定发球区的位置。没有人知道谁是第一位研究这种情况并且作出明智决定来布置特殊高尔夫区域的球员。无论是谁，他就是第一位设计球洞的人。从 18 世纪开始至 19 世纪后期中段，规划师通常都是职业球员，他们只是简单地布局高尔夫球场，很少或完全没有进行实际上的建造。这些球员或许能够研究土地，发现最好的球洞区位置，并在头脑里勾画或绘制它们，然后扩展并标记各球洞的路线安排，以便最佳利用自然景观。这是最基本的高尔夫设计，当时还没有形成真正意义上的高尔夫球场建筑学。

一座高尔夫球场的路线规划（布局）就好像一座楼房的房间布置一样，仅仅表明空间关系，而非设计细节。房间布置会表明饭厅、洗浴间、厨房和卧室的相对关系。类似地，球场的路线规划则会表明各种高尔夫造型的相对关系。房间布置则没有表明建造所



需的建筑细节,如基础、墙壁、管道、线路以及建造结构。同样地,路线规划也没有表明地表及地下排水方式、灌溉系统、球洞区、发球台、湖面、沙坑以及种植等细节。几乎所有的人都可以描绘一座楼房的房间布局,但是他们不可以被称为楼房设计师。几乎所有的人都可以绘制一座球场的路线规划,但是他们不可以被称为高尔夫球场设计师。高尔夫球场设计师拥有规划程序的技能,能够改造选址并最大限度地满足高尔夫造型需求,因此使整个球场充满乐趣,保证使用球场者的安全,满足合理造价和长期养护的要求。合理的造价依业主的需求及经济实力而定,这意味着尽管有高尔夫球场设计和养护的基本原则,但可接受的标准和承受能力将常常由经济实力来确定。毫无疑问,这一点制约着设计。

1.2 设计理论演变

19世纪20年代以来,有3种高尔夫球场设计理论广泛流行,它们通常被称为惩罚性、冒险性和策略性设计理论。自第二次世界大战后的高尔夫球场建造热开始,1950年前后在美国出现了第4种设计理论,即流畅性球场设计理论。对于鉴赏高尔夫球场的设计理论而言,理解以上4种基本概念是至关重要的。

不妨在采用相同建造素材(5个山丘、1个洼地、左侧界外)的前提下,来比较4种设计理论是如何设计一个高尔夫球洞的。

1.2.1 惩罚性设计理论

从这些理论形成的初期至19世纪中叶,打球场地与其最初被发现时一样,最理想的地方就是多沙的海滨草地,那里地形起伏,有大面积的原始沙坑以及精细的天然草坪。随着人们对球场需求的增加,海滨草地常常不能满足需求,所以人们也时常选择不太理想的区域打球,通常是在内陆寻找具有海滨地貌特征的地方。由于不收场地费(常称为果岭费),也就无从谈起打球时是否需要支付修建成本,在修建球场时也尽可能地做到廉价和简捷。这就意味着只有最少量的土方工程,这不仅是因为没有资金修建,还因为没有土方工程机械。在当时,通常由马匹或骡子牵引着滑铲,使用铁锹和手推车改动需要造型的地方。指导修建这种初级球场的人们常常是具有很高球技的职业球员。

直到20世纪初期,高尔夫球还很难飞向空中。在19世纪开始使用的古老的“皮革”高尔夫球,众所周知很难被打向空中。但是皮革球可顺着坚硬的地面滚动,距离几乎与高度相同。为了制约这种不雅的大力击球,早期的设计师们修建了很陡的斜坡,这些看上去不太自然的土方造型直接横跨在打球线上,这属于完全意义上的惩罚性设计(图1.2)。在这种情况下,除了最完美的击球外,几乎所有其他击球都将受到惩罚。这种设计理念广泛流行至20世纪初期,它或许也说明了紧跟其后的古塔胶球在19世纪50年代流行的原因,这种球比皮革球更具弹性。1902年引入的空心球在飞行速度上超过了古塔胶球,因此允许一般的击球落在无障碍区域。那个时期的高尔夫球场设计师没

有改变设计理念，继续坚持惩罚性设计原理，只是简单地调整了障碍物位置，以适应古塔胶球。后来，球场设计师逐渐认识到，除了对最专业的高尔夫球员之外，人为制造的地形对所有普通球员而言都缺乏公正。



图 1.2 惩罚性设计 (Cornish and Robinson, 1971)

近年来，许多设计师因采用简单修饰的惩罚性设计而名声大噪，常被誉为具有创造性的设计师。无论何时只要看到球洞区周围有沙坑、水面或长草区，而且球洞区太平坦或者小到不能接纳落球的程度，球员向着落球区或球洞区的击球只能以被迫方式进行，那么就可以判定其为惩罚性设计。这并不是说所有惩罚性球洞都不好，事实上，有一些球洞非常出色。

如果一个球场上有 4 或 5 个惩罚性球洞时，那么整座球场就被视为惩罚性球场，这样的球场实际上不太适合大多数球员使用。当然，不是所有的惩罚性球场都不好，其中一些这样的球场建造得很好。但是这类球场很少能赢得广泛赞同，不会像真正意义上的策略性球场那样经久不衰，如圣·安德鲁斯球场 (St. Andrews)、奥古斯塔球场 (Augusta National) 以及柏树峰球场 (Cypress Point)。

著名的多才多艺的业余球员 Macdonald 是惩罚性球场设计师的代表。他乐于从事模仿著名球洞，而不是创建新球洞。即使有可能的话，模仿著名球洞也是很困难的，因为在地形或自然地貌方面的细微变化都将改变对特定球洞的感觉。无论这些设计师及建造师的才智如何，他们都不可能简单地复制著名球洞原有的魅力或特质。他们只可能创作出肤浅的复制传奇的土方工程。然而，尝试仿造这些球洞充其量也只能是向古典海滨球洞表示敬意，向高尔夫球员表明设计师的一种态度，即真正的高尔夫球场起源于海滨，内陆高尔夫只是原始海滨高尔夫的替代品。

还必须说明的是，惩罚性设计目前在高尔夫球场趣味性方面恢复了原有的地位。由于设计师们在不断地探索着增加球场难度的方法，以适应最激进的球员，惩罚性设计吸