

# 苜蓿与运动场草坪嵌套种植模式研究

## ——种植规划设计

田 雪<sup>1</sup>, 李飞飞<sup>1,2</sup>, 苏德荣<sup>1</sup>, 信金娜<sup>2</sup>

北京林业大学草地资源与生态研究中心, 北京 100083; 2.北京绿冠集团生态研究所, 北京 100102)

**摘 要** 本研究以内蒙古库布齐沙漠七星湖景区沙化草地生态恢复及牧草规模化生产为目标, 将大型时针式喷灌机喷灌的牧草种植圈与运动场草坪为主体的高尔夫球场相结合, 为七星湖景区规划一种以沙地旅游开发与牧草种植相结合的草地景观模式, 提出苜蓿圈与高尔夫球场相结合的新规划方式。在研究区内蒙古库布齐七星湖景区规划一座 18 洞的高尔夫球场, 令游客在享受运动带来的乐趣同时欣赏沙漠中造型壮观的苜蓿圈。本次规划选用 1000 亩、800 亩、500 亩三种类型的指针型喷灌机灌溉苜蓿圈, 苜蓿圈与球道之间通过沙坑与高草、灌木的不同组合方式紧密结合, 形成独特嵌套模式。沙地苜蓿种植与运动场草坪嵌套发展的模式充分提高了牧草的生产效率与土地利用率, 对发展草地旅游具有积极意义。目前国内还未曾见到类似的草地景观规划或实施项目。

**关键词** 苜蓿圈; 高尔夫球场; 草地旅游; 种植规划设计

## Study on the Model of Alfalfa Planting Combined with Sports Turfgrass---Planting Planning and Design

TIAN Xue<sup>1</sup>, LI Fei-fei<sup>1,2</sup>, SU De-rong<sup>1</sup>, XIN Jin-na<sup>2</sup>

(1.Grassland Resources and Ecology Research Center, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;

2. Ecological Research Institute, Beijing TopGreen Group Co., Ltd., Beijing 100102, China)

**Abstract:** This study aimed at desertified grassland restoration and forage scale production. With the combination of the alfalfa circle and the golf course covered mainly by turfgrass, a new landscape pattern of sandy tourism development and alfalfa circle was put forward in Qixing Lake, Kubuqi Desert, Inner Mongolia. An 18-hole golf course would be planned in the area, and tourists could not only enjoy the golf fun, but also sightsee the beautiful alfalfa circle. 1000 mu, 800 mu, 500 mu of the land, respectively, were chosen to grow alfalfa, and the golf course was well integrated with the alfalfa circle, making the sightseeing very special and unique. This model would be surely to improve forage production efficiency and land use efficiency, and it would also play a positive role in the development of grassland tourism. Currently, similar grassland landscape planning and design is very few in our country.

**Keywords:** Alfalfa circle; Golf course; Grassland tourism; Planting planning and design

近年来,中国的城市化进程极为迅速,目前城市化率已达 47%。经济高速发展的背后也让我们对不断涌现的环境问题产生了思考,人们在探索人类物质生产需要与环境承受力之间和谐共存的同时渴望回归自然、返璞归真、强健体魄。因此生产与运动休闲相结合的产业模式应运而生。

苜蓿作为奶牛的主要饲料从 2009 年开始市场需求呈增加趋势,特别是 2010 年我国苜蓿进口量由 2009 年的 7.66 万吨增加到 22.72 万吨,2012 年飙升到 44.2 万吨<sup>[1]</sup>。在市场的拉动下,2011 年我国苜蓿种植面积由 2010 年的 274.9 万  $\text{hm}^2$  增加到 377.5 万  $\text{hm}^2$ 。近年来,以大型中心支轴式喷灌机喷灌苜蓿为特点的人工草地种植在干旱、半干旱的北方地区大规模发展开来,控制半径最长达 500 多米,苜蓿圈的种植形成了一幅独特壮丽的景观,吸引了大批游客的参观游览。内蒙古自治区阿鲁科尔沁旗在大力发展百万亩苜蓿种植的同时,正在打造国内首屈一指的“草都”,力推草地旅游业的大发展,成为规模化苜蓿生产与旅游相结合的典范。由于大型中心支轴式喷灌机控制的灌溉面积形状为圆形,在多台喷灌机控制的苜蓿喷灌圈之间必然会留下很多空地,这对提高区域开发的土地利用带来一定影响。在苜蓿之间结合周围环境布置高尔夫球道成为一种扩大旅游产业的有效途径。

在利用苜蓿种植恢复沙地生态的基础上,将高尔夫与农业观光旅游有机结合,成为了可持续发展的一种全新尝试。一望无际的荒漠中出现一片绿洲仿佛为生带来了曙光,这片绿洲将牧草生产、高尔夫球场景观紧密结合,为人们旅游观光、强身健体提供了新的选择,也为周围居住的人民带来了福音,本着实现将荒漠区的草地进行生态恢复的愿景,本研究将提供一种高尔夫健身与巨型苜蓿喷灌圈相结合的方案。目前,国内还未曾见到类似的草地景观规划或项目的实施。

## 1 研究区概况

### 1.1 地理位置

库布齐沙漠位于内蒙古自治区鄂尔多斯杭锦旗内,地理坐标为东经  $1060^{\circ} 55' 16'' \sim 1090^{\circ} 16' 02''$ ,北纬  $39^{\circ} 22' 33'' \sim 40^{\circ} 52' 14''$ 。杭锦旗东西长 197 km,南北宽 106 km,总土地面积 18821.05  $\text{km}^2$ ,占鄂尔多斯市总土地面积的 21.9%。鄂尔多斯高原脊线北部,东、北、西三面均与黄河毗邻,分别以哈什拉川和毛布拉孔兑为界将其划分为东、中、西三段,东西宽而南北窄,北部低而南部高,中部为风成沙丘。库布齐沙漠东部水分条件较好,属半干旱区;西部降水少,跨入了干旱区。七星湖景区位于库布其沙漠腹地,黄河南岸,东临自治区首府呼和浩特,北与草原钢城包头市隔河相望,西接乌海市和宁夏回族自治区首府银川市,南邻晋、陕两省,北达 110 国道及京兰铁路,南接 109 国道和东准铁路,交通便利,旅游资源十分丰富。七星湖沙漠生态旅游区规划面积 889 公顷。其中水域面积 114.6 公顷,芦苇湿地面积 40.7 公顷,草原面积 380 公顷,沙漠面积 383.7 公顷。现已形成了一套完备的旅游综合景区。

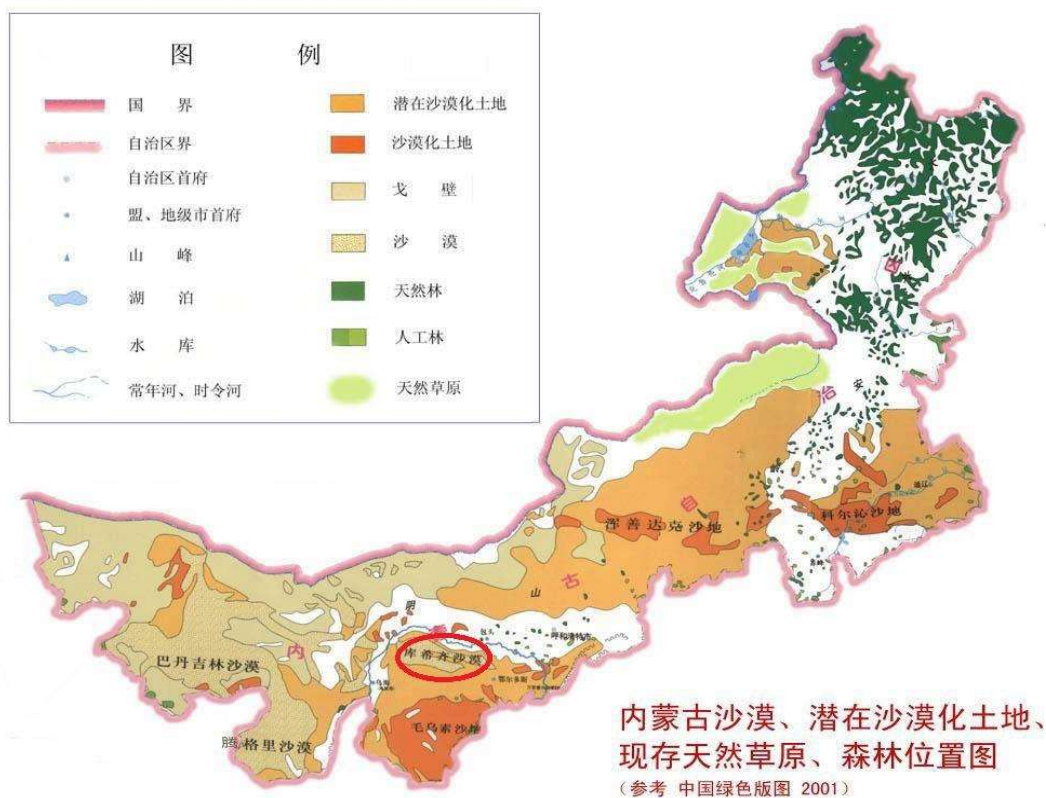


图 1-1 库布齐沙漠位置图

Fig.1-1 Kubuqi desert location map

### 1.2 气象条件及水文状况

库布齐沙漠属典型温带大陆性干旱季风气候。东部水分条件较好，属半干旱区；西部降水少，跨入了干旱区。库布齐沙漠气温高、温差大，年日照时数为 3000 ~ 3200 h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 2613.2~3221.1 $^{\circ}\text{C}$ ，年平均气温 6 $^{\circ}\text{C}$  ~7.5 $^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 122~160 d；年降水量 150~400 mm，自东向西递减，蒸发量的分布与降水相反，东小西大，年平均蒸发量为 2110~2700 mm，干燥度 1.5~4；年平均风速 3 m/s~4 m/s，大风日数 25~35 d。库布齐沙漠有发源于高原脊线北侧的季节性沟川约 10 条，并具有沟长、夏汛冬枯、含沙量大等特点。地下水埋深 1—3 m，土壤肥力也较高，出现了星罗棋布的绿洲景观，形成较优越的小气候条件。库布齐地区范围内水资源总量为 4.51 亿  $\text{m}^3$ ，占全鄂尔多斯市水资源总量的 19.1%。其中，杭锦旗地表径流量年平均为 1.36 亿  $\text{m}^3$ ，地下水储量开采储量 3.15 亿  $\text{m}^3$ 。库布齐地区南部丘陵区域和中部沙漠区域地表水少，地下水埋深度厚（中部沙漠区域尤其如此），而北部平原区域地表水多，地下水埋深度浅。

### 1.3 植被与土壤条件

沙漠并非人们印象中寸草不生的不毛之地，除了沙丘之外，还分布有不同面积的植被覆盖区域，沙漠中的植物群落经过不断的演化形成了沙漠本身独特的植被景观<sup>[2]</sup>。库布齐沙漠以油蒿建群，或和沙打旺共建群落，常见灌木有沙柳、塔落岩黄芪、柠条锦鸡儿、沙拐枣、猫头刺等<sup>[3]</sup>。油蒿群落是中

## 第六届中国苜蓿发展大会

国沙地上特有的一种半灌木植被，其对土壤的通气状况要求较高，并对土壤中水分的大幅度波动反应很敏感，最适于生长在半固定沙地和初期固定的沙质土壤上<sup>[4]</sup>。库布齐地区东、西部的土壤植被差异显著，东部地带性土壤为栗钙土，西部为棕钙土，西北部有部分灰漠土。河漫滩上主要分布着不同程度的盐化浅色草甸土。由于干旱缺水，境内以流动、半流动的沙丘为主，主土壤的形成发育和植被的生长演替都受到了极大的限制。库布齐地区的土壤分布除了受到生物气候条件的制约，还受地形、地貌及水文地质条件的影响。因此，既有土壤的地带性分布规律，也有土壤的隐域分布规律，致使库布齐沙漠的土壤分布复杂，类型繁多。

### 2 苜蓿与草坪嵌套种植方式规划

本次研究是在原有地形的基础上，结合苜蓿圈的种植，重新规划一座生产与运动休闲相结合的沙漠高尔夫球场。实现规划的基础条件为，库布齐绿化带距离黄河较近，具有丰富的水资源满足球场的用水条件，植被主要以沙漠植物为主。独特的沙漠高尔夫景观在国内也寥寥无几，依托于七星湖生态旅游区的稳定客流量，球场的客源也有一定保证，开阔平坦的地势为苜蓿圈的种植及规划球道都提供了有利条件。

#### 2.1 总体规划

规划区占地面积约 6000 余亩。18 洞球道联系紧密，划分为 9 洞的双环洞布局分布在大道图湖西南侧，均为顺时针环路线，球场道 1800 米。大道图湖东侧为天然形成的沼泽地，形成独特的湿地景观。会所分布在双环的中心位置，球车道贯穿连接所有球道，整个球场的道路脉络非常清晰。不同规格的苜蓿圈分布在球道周围，形成独特的视觉效果。

##### 2.1.1 功能分区

表 2-1 规划区各区域面积

Tab.2-1 Regional area

功能区类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)
会所、练习场及广场等建筑	2.89	0.72
停车场、球场道及进场道路	5.94	1.4
草坪面积 (发球台、果岭、球道)	30	7.5
水域 (大道图湖、沼泽)	5	1.25
沙漠植物 (沙柳、沙地柏等)	16	4
苜蓿圈面积 (三种规格)	227	56.7
沙漠面积	113.17	28.3
合计	400	

会所区是整个球场的中枢环节，位置的选择十分关键。结合本项目地形、景观、周边环境的综合因素，会所布置在大道图湖西南角。该位置与主要公路联通，也可以很好的将前 9 洞与后 9 洞衔接。会所建筑计划占地约 3000 平方米。该位置可以直接眺望大道图湖，临湖球车道就可以直接出发进入

1#球道，具有绝佳的景观视野。会所周边设置了休闲广场，旅游度假村，两座切杆果岭，一座练习场。球道区与苜蓿生产区交相辉映。

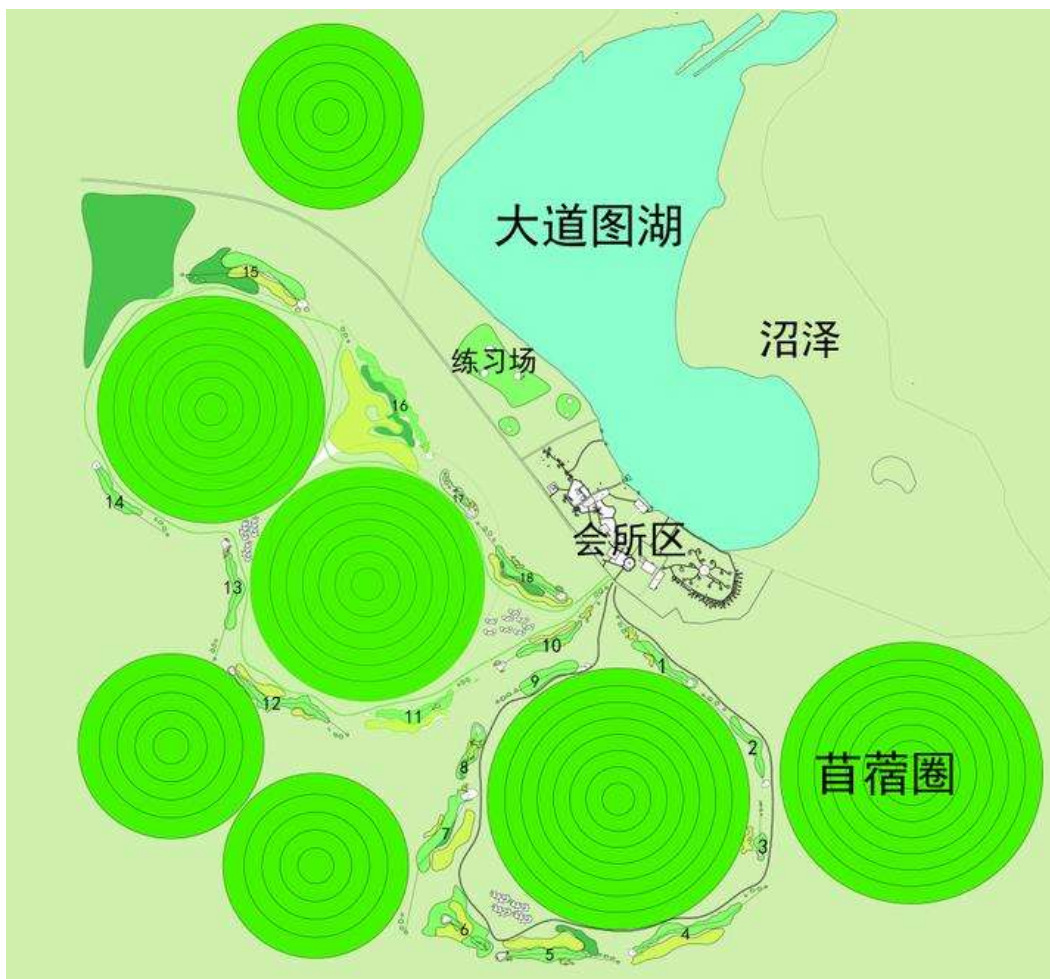


图 2-1 规划区总平面图

Fig.2-1 Master plan of planning area

### 2.1.2 球道与道路分析

本方案的道路分为入场公路，球场主要干道，球车道三个道路。入场公路宽 7 米，球场主要干道宽 5 米，球车道设计的宽度为 2.8 米。球车道与球道之间也留出了安全的打球距离。

球道布局突出沙漠球场的景观特点，给人强烈的绿色与荒漠的对比。高尔夫球场草坪，按功能可分为果岭、发球台、球道和高草这四大功能区<sup>[5]</sup>。其中果岭区草坪的养护水平要求最高，是高尔夫球场草坪中最为重要的部位，但所占面积很小，其次是发球台和球道。沙漠球场将高草区的使用降到最低，主要以沙漠景观代替高草区的使用。前九洞与沼泽湿地相连，可以欣赏湿地景观。后九洞与大道图湖遥相呼应。

表 2-2 球道规划区码数表

Tab.2-2 Scorecard

HOLE	PAR	GOLD	BLUE	WHITE	RED
球洞	标准杆数	金 Tee	蓝 Tee	白 Tee	红 Tee
1	4	382	350	318	285
2	4	419	458	413	360
3	3	196	186	165	146
4	5	602	570	542	513
5	4	461	435	402	373
6	3	180	165	156	134
7	5	613	585	552	520
8	3	196	172	149	125
9	4	513	496	470	442
OUT	35	3562	3417	3167	2898
10	5	533	487	439	387
11	4	384	346	301	267
12	5	564	526	485	453
13	4	457	412	375	337
14	4	407	368	320	281
15	4	470	442	413	390
16	5	598	561	512	474
17	3	183	165	147	123
18	4	422	389	354	315
IN	38	4018	3696	3346	3027
TOTAL	73	7580	7113	6513	5925

### 2.1.3 苜蓿圈分析

本规划主要有三种苜蓿圈，喷灌机也选用三种类型。苜蓿圈与球车道要留出足够的安全距离，让球手在享受打球乐趣的同时可以欣赏巨大的苜蓿圈的视觉效果。苜蓿圈通过沙漠球场特有的巨型沙坑及高草景观衔接，可以形成成片的景观，有利于视觉的连贯性，游人可以近距离欣赏。球道与苜蓿圈的结合方式多种多样，可以结合沙地植物沙柳等，空白区域可以种植野生苜蓿，尽量保留原始植物地貌。苜蓿圈内的喷灌机尾枪喷射的水可以浇灌野生苜蓿及高草，节约水资源。大面积的沙坑与沙漠景观交相辉映，与沙漠浑然天成，是天然的障碍物。大面积的沙坑是该类球场的特色景观。



表 2-3 指针式喷灌苜蓿规划

Tab.2-3 Pointer type sprinkler shape for planning

控制面积(亩)	控制半径(米)	跨体长度(米)	跨数(个)	悬臂长度(米)	最小用水量(m <sup>3</sup> /h)	规划数量(个)
1000	461	57	8	6	170	2
800	412	57	7	12	136	2
500	326	63	5	12	85	3



图 2-2 苜蓿圈示意图

Fig.2-2 Alfalfa circle

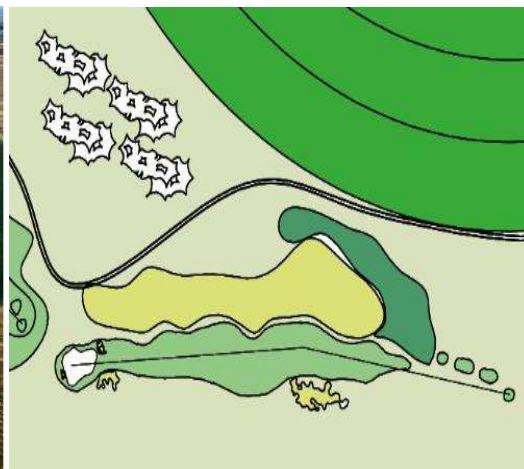


图 2-3 球道与苜蓿圈的结合方式

Fig.2-3 The combination of fairway and alfalfa circle

## 2.2 SWOT 分析

SWOT 分析又叫态势分析法，是一种能够比较客观且准确分析研究对象的方法。S 代表优势 (Strength)、W 代表劣势 (Weakness)、O 代表机会 (Opportunity)、T 代表威胁 (Threat)。前两部分主要用来分析内部条件，后两部分分析外部条件<sup>[6]</sup>。本次研究项目的优势为利用原有的地形，将苜蓿生产与体育休闲有机的结合在一起，提高土地利用率、增强防风固沙功能的同时促进了生产，可以给观光者提供一种全新的视觉享受。劣势为原有地形以沙漠为主，球道的造型与草坪的种植都具有一定难度，球道分布比较分散，球道的管理及灌溉难度较大，俱乐部污水排放需严格控制<sup>[7]</sup>。高尔夫球场因其类型特点不同，对灌溉水源选择也不尽相同<sup>[8]</sup>。机会为高尔夫与牧草生产结合可以吸引更多的旅游者来到项目区，服务业与农业的结合创造了更为广泛的就业机会。牧草产品可以与球场草屑以不同比例混合形成草产品直接外销，提高了项目收益。威胁为苜蓿圈游览与打球的线路需留出一定安全距离，以免造成击球对喷灌机的破坏或人员的伤害，同时，游客也可进入苜蓿圈近距离欣赏景观。

## 3 讨论与结论

采用中心支轴式喷灌机规模化发展优质牧草，在半干旱农牧交错带治理退化、沙化草地已取得了显著的成绩。本研究中，苜蓿种植与运动场草坪嵌套的发展模式将对发展草地旅游具有积极意义。



图 3-1 七星湖景区鸟瞰图

Fig.3-3 Aerial map of Qixing Lake

高尔夫球场的建造与苜蓿圈的建植面积巨大，在管理与灌溉时都面临很大的挑战，如何将水资源及人工管理的利用率提高，是将两者有机结合亟需考虑的问题。依据苜蓿圈的面积可以选择不同型号的指针式喷灌机。本次规划选择了控制面积为 1000 亩、800 亩、500 亩的大型圆形喷灌机，依据球道的长度与宽度，大型的苜蓿圈可以更好的与球道结合构成连贯的视觉效果。游客可以自由通过进入苜蓿圈观赏。同时，处理草样的仓库与操作间要与高尔夫会所及农机库保持距离。牧草生产与高尔夫球场的景观交叉的同时，彼此要保留完整的功能。

苜蓿种植与高尔夫球场相结合的规划在国内尚属首例，这是一种全新的模式探索，也是整合不同业态的一次尝试。高尔夫球场的建造可以满足高尔夫爱好人群的需要，在享受打球乐趣强身健体的同时又与苜蓿规模化实际生产相结合，丰富沙漠景观的同时又可以开发出新的草产品。这无疑为修复沙漠土地提出了一新种解决方式。

参考文献（略）