

# 云南云岭山高尔夫球场冬季植草技术

信金娜, 赵广柱, 董君

(北京绿冠生态园林工程有限公司, 北京 100714)

**摘要:**以云南昆明地区的云南云岭山高尔夫植草项目为例, 阐述球场冬季植草的程序与步骤, 并对植草过程中需要注意的技术问题进行探讨。结果表明, 使用喷播技术植草, 播种后及时覆盖厚的无纺布, 结合合理的灌溉、施肥等养护管理措施, 能顺利完成冬季植草, 取得良好的成坪效果。

**关键词:** 高尔夫球场; 冬季植草; 喷播; 幼苗养护

**中图分类号:** S688.4; TU245.1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-0629(2013)09-1354-05

云南省是我国西南地区重要的旅游大省, 具有得天独厚的气候条件, 除西双版纳等热带地区外, 大部分地区夏无酷暑, 冬无严寒, 常选用冷季型草坪草进行草坪种植。在云南昆明地区, 冷季型草坪草生长旺盛、极少得病, 易于种植与养护。以往, 草坪播种在春、秋季进行, 冬季播种的鲜见报道<sup>[1]</sup>。

液压喷播植草技术是近十多年开发的一项集机械、化学、生物、土壤学为一体的绿化施工新技术, 是结合喷播和免灌两种技术而成的新型绿化方法。将绿化用草籽与保水剂、粘合剂、绿色纤维覆盖物及肥料等, 在搅拌容器中与水混合成胶状的混合浆液, 用压力泵将其喷播于待播土地上。混合浆液中含有保水材料和各种养分, 保证了植物生长所需的水和其它营养物质来源, 故植物能够健康、迅速地生长, 且不需要重复补充水分, 适合大面积的绿化作业。尤其是在较为干旱、缺少浇灌设施的地区, 与传统机械作业相比, 其效率高、成本低、对播种环境要求低, 且使用材料均为环保材料, 可确保安全无污染<sup>[2-5]</sup>。本研究以云南云岭山高尔夫球场为例, 阐述昆明地区高尔夫球场冬季等离子喷播植草的程序与步骤, 并对植草过程中需要注意的技术问题进行探讨, 以期从业者为从业者提供参考。

## 1 球场概况

云南云岭山高尔夫球场(18洞, 原规划为27洞), 位于云南省昆明市宜良县汤池镇云岭山高原明珠阳宗湖畔, 距昆明主城38 km。于2010年11月2日正式开工, 竣工时间为2011年7月10日。

**1.1 植草季气候状况** 云南云岭山高尔夫植草的251 d内, 平均气温14℃, 最低温度-4℃, 晴天68 d、阴天83 d、大风7 d、大雾45 d、结冰8 d、雨雪20 d。

**1.2 草种配比方案** 草种选择首先考虑当地气候, 多为冷季型草坪草, 只在非打区使用暖季型草坪草, 并在植草前进行试种, 最终确定草种配比方案(表1)。所有草种购自北京绿冠草业股份有限公司。

## 2 喷播植草

**2.1 喷播植草技术原理** 高尔夫球场喷播植草技术与普通喷播植草技术原理基本相同, 利用液体播种原理把催芽后的草坪种子装入混有一定比例的水、纤维覆盖物、粘合剂、肥料、染色剂(根据情况也可另加保水剂、松土剂、泥炭等材料)的容器内, 利用离心泵把混合浆料通过软管输送喷播到待播的坪床上, 形成均匀覆盖层保护下的草种层, 多余的水分渗入土表。此时, 纤维、胶体形成半渗透的保湿表层, 这种保湿表层上面又形成胶体薄膜, 可大大减少水分蒸发, 给种子发芽提供水分、养分和遮阴条件, 具有良好的固种保苗作用。另外, 覆盖物染成绿色, 喷播后很容易检查播种密度和是否漏播等情况, 且可立即显示草坪绿色。

**2.2 喷播基质** 喷播基质有草种、木纤维、保水剂、粘合剂、肥料、水, 按照一定比例混合均匀。为保证喷播质量, 特别是避免两种草坪区域的草种混杂, 在开始喷播前或一种草坪区域喷播完成后必须彻底

表1 云岭山高尔夫项目草种配比  
Table 1 Grass ratio of Yunlingshan Golf project

区域 Area	草种 Species	品种 Variety	播量 Seeding rate/g · m <sup>-2</sup>
果岭 Green	匍匐翦股颖 Creeping bentgrass	阿尔法 Alpha	6~8
球道、发球台 Fairway and tee	匍匐翦股颖 Creeping bentgrass	L-93	6~8
高草区 Rough	草地早熟禾 Kentucky bluegrass	超级哥来德、奖品、新哥来德 Ever Glade, Award and NuGlade	20~25
次级高草区 Secondary rough	羊茅组合 Mix of fescue	苏格兰林克斯 Scottish Links	10~15
非打区 Out of play	画眉草 Weeping lovegrass	弯叶画眉草 Weeping lovegrass	10~12

注:播量根据天气情况、工期情况在范围内微调。

Note: Seeding rate adjusted according to weather and project development.

清洗喷播机和管道<sup>[6]</sup>。

## 2.3 喷播植草步骤

**2.3.1 果岭、发球台 坪床准备:**土壤熏蒸剂是解决土壤重茬问题最为直接、有效的途径,其中,溴甲烷是最为优良、使用最为广泛的土壤熏蒸剂,可以有效防治土壤土传真菌、细菌、病毒、线虫、啮齿动物、昆虫、螨类和杂草<sup>[7]</sup>。本研究中云岭山高球场坪床使用溴甲烷进行土壤熏蒸消毒,然后根据土壤测试结果进行土壤改良,熏蒸 7 d 后播种。

**播种:**将喷播基质草种、木纤维、保水剂、黏合剂、肥料和水在喷播机内搅拌混合后喷播。液压喷播施工过程中,喷播液因使用喷枪不同,会形成不同的射液抛物线,喷播液的最佳着地点为射液抛物线最高点后的 1~3 m 内,此时喷播液以惯性与自身质量同时作用于坪床上。云岭山最高海拔 2 200 m,施工期间正值冬季,山上风大寒冷,施工时尽量选在无风的情况下播种,使用喷播植草。为了保持边线圆滑,播种前用 40 cm 高的三合板沿果岭、发球台的边缘围挡。

**覆盖:**播种后禁止人为踩踏,及时覆盖无纺布,一般以 20 g · m<sup>-2</sup> 规格的深绿色无纺布覆盖,并用竹签固定,无纺布布幅之间需重叠 10~15 cm,不露口且保持布面完好。

**2.3.2 球道、高草区 坪床准备:**球道和高草区的坪床准备不需要土壤熏蒸消毒,只需要根据土壤测试结果进行相应的土壤改良,施入 15-15-15 底肥(施肥量为 30 g · m<sup>-2</sup>)之后用耙沙机进行细平整,取平。在植草前浇足水分,充分沉降 2 d,喷头淋水的同时人工对局部不平整和表面造型达不到要求的区域进行修整。

**播种:**喷播前基质的混合步骤与果岭喷播相同,基质混合后,打开喷播机进行喷播植草。喷播时先喷球道区,后喷高草区。注意不同划分区域,用挡板隔开,以免混杂。

**覆盖:**覆盖无纺布的过程与果岭、发球台铺设无纺布的过程相同。

**2.3.3 次级高草区及非打区** 次级高草区及非打区均采用喷播方式完成。播种后覆盖 20 g · m<sup>-2</sup> 白色无纺布。由于次高草区地形起伏较大,覆盖无纺布的时候要同时考虑风向和雨水冲刷,覆盖无纺布的时候尽量做到“顺风顺水”,以免草种发芽前无纺布被风吹开或者被雨水冲刷。

非打区草种为暖季型草坪草,选择在气温较高时播种,即 2011 年 4-5 月播种。播种前对坪床进行杂草防除处理,播种后注意及时浇水,适当施肥,无需修剪。非打区坪床处理较为粗糙,所以为了保证景观效果一定要在草坪成坪以前将杂草控制在可控范围内。

## 3 植草时间及出苗情况

云岭山高尔夫球场总植草面积为 50 万 m<sup>2</sup>,按照球道划分区域,6 个球道(球道编号按照规划的 27 洞列出)为一个单元,施工分 3 个阶段进行。每个球洞按照球道—发球台—果岭—高草区—非打区顺序进行,每个球洞植草时间为 4~5 d。

2、1、3、4、5、6 号球道植草时间为 2010 年 11 月 2 日—11 月 23 日,施工时期平均温度为 8 ℃。果岭、发球台、球道翦股颖草出苗时间为 8~10 d,高草区早熟禾出苗时间为 18 d,次级高草区苏格兰林克斯出苗时间为 6~8 d。

7、8、9、27、19、26 号球道植草时间为 2010 年 11

月 24 日—12 月 24 日,施工时期平均气温  $4.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。果岭、发球台、球道翦股颖草出苗时间为  $10\sim 12\text{ d}$ ,高草区早熟禾出苗时间为  $20\text{ d}$ ,次级高草区苏格兰林克斯出苗时间为  $8\sim 10\text{ d}$ 。

20、21、23、24、25、22 号球道植草时间为 2010 年 12 月 25 日—2011 年 1 月 24 日,施工时期平均气温  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。果岭、发球台、球道翦股颖草出苗时间为  $10\sim 12\text{ d}$ ,高草区早熟禾出苗时间为  $20\text{ d}$ ,次级高草区苏格兰林克斯出苗时间为  $8\sim 10\text{ d}$ 。

非打区弯叶画眉草在 2011 年 4 月 15 日—5 月 1 日播种,施工期间平均气温  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,出苗时间为  $10\sim 12\text{ d}$ 。

受施工时期低温的影响,各区域草坪草出苗时间均较正常情况下有所延长,出苗率及成坪不受影响。

#### 4 幼苗期养护管理

铺盖无纺布之后,重视其养护管理,适时浇水和施肥,促进植被迅速茁状成长。揭掉无纺布之前适当“炼苗”,然后逐步揭布,注意不要在晴天猛然揭布,并及时喷灌水,以保证草坪植被的生长发育。同时,根据生长情况进行追施肥料、病虫害防治、碾压、修剪、覆沙和防寒保暖等工作。

**4.1 灌溉** 灌溉遵循少量多次的原则,播种后每天每个喷头根据现场的情况浇水  $30\sim 40\text{ min}$ ,每天分多次进行,保持土壤湿润。同时,安排专人不间断巡视全场,及时根据现场实际情况对局部进行补水,对喷灌盲点及时安排人工浇水。保证苗期的水分要求。

**4.2 施肥** 草坪幼苗期及时补充生长所需养分,施肥时适量、平衡地依草种和季节的变化调整施肥量和肥料配比。揭开无纺布后第 1 次施肥,为避免单一化肥的危害,施  $15-15-15$  复合肥,施肥量  $10\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ,以后每隔  $7\sim 10\text{ d}$  施肥一次,每次施肥量  $10\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ,施肥后及时浇水,防止烧苗。根据不同草坪草的生理特性,合理安排专用肥的品种及施用量,并适当补充微量元素肥料,在养护一个月后果岭改施  $21-4-11$  肥料,发球台、球道改施  $34-3-8$  肥料。

**4.3 碾压** 对高尔夫球场幼坪进行镇压是种植后的一项主要管理措施。镇压可以使根系层更密实,利于果岭下部的土壤水分返回到根系层表层的地表,同时也有助于将幼株的匍匐茎压入土壤中,促进

其繁殖生长,这样就有利于快速形成光滑、密实的果岭推杆面。幼坪阶段的镇压次数根据果岭表面的光滑度和密实度来决定,一般需要  $1\sim 4$  次,通常使用动力滚压。在云南云岭山高尔夫植草工程中使用的是自制滚筒。

**4.4 修剪** 当苗期覆盖率达到  $90\%$ ,果岭苗高约  $10\text{ mm}$ ,发球台、球道草苗  $15\text{ mm}$ ,高草区苗高  $50\text{ mm}$  时进行第 1 次修剪,按  $1/3$  原则进行。果岭前两个月剪草高度控制在  $8\text{ mm}$ ,每次修剪需时  $2\sim 3\text{ d}$ 。前两个月球道高度控制在  $12\text{ mm}$ ,剪草频率为每周两次。高草区草高达  $50\text{ mm}$  开始修剪,高度控制在  $40\text{ mm}$  左右,剪草频率为每周  $1\sim 2$  次。两个月后,基本成坪,将剪草高度逐渐降低,最终剪草高度控制为果岭  $5\text{ mm}$ 、发球台  $12\text{ mm}$ 、球道  $12\text{ mm}$ 、高草  $32\text{ mm}$ 。

**4.5 覆沙** 果岭幼坪进行表层覆沙有两方面的作用:一是有利于创造平整光滑的坪床表面,使果岭产生一个光滑的推杆表面;二是通过覆盖幼株的匍匐茎,促进其分蘖和生根,使草坪坚实、紧密、均匀,加速幼苗蔓延生长。在幼坪出苗后的两周内,每周进行一次覆沙。覆沙所用的沙必须与果岭建造时果岭根系层的沙相同,否则会影响草坪根系的通透性。

**4.6 防寒保暖** 由于 11 月正值冬季,遇到雨雪天气时,需对新植草坪进行防寒保暖,主要方法是覆盖草席。经过 6 个月的养护管理,草坪成坪,并表现出最佳状态(图 1)。

#### 5 工程的验收

北京绿冠生态园林有限公司参考国家<sup>[8]</sup>及地方标准<sup>[9]</sup>中对草评分级的标准,制定了一套植草工程验收标准。在项目验收过程中,业主及施工方主要从草坪草质量上把关,在项目结束后,根据工程验收标准进行验收,双方签字确认生效。

**5.1 草坪质量评价** 草坪质量一般包括 4 个特征,即色泽、质地、密度、均匀性。

**颜色:**是对反射光的评价,草坪越绿越好,暗绿色比淡黄色更为可取。

**质地:**主要衡量叶片的宽度。叶片较窄、质地较细的草比叶片宽、质地粗的草更有吸引力。低剪和增加密度能长出较窄的叶片。

**密度:**是衡量草坪质量最基本的指标,每平方米内草芽的数量一般为  $2\sim 5$  株。

均匀性:是以上3个指标的综合。一块具有吸引力的草坪应该是外形均匀、色泽、质地和密度一致,整个草坪看上去十分和谐。杂草、裸露的空地、病害、不同的质地和色泽都会破坏均匀性。

**5.2 工程验收标准** 经过冬季植草和春季养护,该植草项目云南云岭山高尔夫球场18个洞,均达到验收标准(表2)。

目前,在草坪建植工程验收标准方面,只在园林工程规范中有简单提及。而对高尔夫球场草坪建植工程验收标准,更无现成参考。我们在制定验收标准时,考虑到高尔夫球场草坪要求较高,参照现有标准中对绿地草坪、足球场草坪质量一级标准执行<sup>[10]</sup>。项目交工时,工程双方在验收函上就草坪质量和植草面积签字确认,作为结算依据。



图1 植草前的4号球洞(A)和成坪后的4号球洞(B)

Fig. 1 Hole 4 before hydro-seeding (A) and after hydro-seeding (B)

表2 高尔夫球场植草工程验收标准

Table 2 The acceptance criteria of Golf course seeding project

项目 Item	验收标准 Acceptance criteria
颜色 Colour	草坪生长健康,色泽鲜绿,同区域内草坪色泽一致,无明显色差 The lawn was healthy, fresh green and color consistency
均一性 Uniformity	同区域草坪长势一致,发芽率达到90% The growth of the grass in the same area is agreement, and the germination percentage is 90%
耐践踏性 Trampling resistance	球手试打,踩踏位置24 h后恢复 Players try to play, grasses trampled are recovered in 24 hours
修剪高度 Mow height	果岭6~8 mm, T台12 mm,球道12~15 mm,高草32~35 mm,无啃草现象 Green 6~8mm, tee 12 mm, fairway 12~15 mm, rough 32~35 mm, and no close cropping
杂草 Weeds	杂草比例<5% Ratio of weeds less than 5% of total grass

注:此标准为公司标准,工程双方均认可。

Note: The criteria is company standard. It is accepted for the two parties.

## 6 讨论

### 6.1 不同播种技术在高尔夫球场中的应用

人工播种,即手工播种,在喷播技术未引入球场时应用广泛,这项技术对人的依赖性较高,要求操作者经验丰富、步伐一致,以保证播种均匀度。随着人工成本的逐年增加、植草面积扩大,这种植草方式导致的

成本增加、效率低下的缺点已突显出来,已不能满足高尔夫球场大面积植草要求。

喷播技术多用在坡度大、施工难的高速公路岩土边坡绿化<sup>[11]</sup>和废弃矿山植被恢复上<sup>[12]</sup>。对于高尔夫球场,尤其是山地高尔夫球场,具有一定的高差(最大有100 m)和坡度(最高30%)<sup>[13]</sup>,把喷播技术

引入高尔夫球场一方面能克服施工的不利因素,另一方面也能大大加快施工进度,是值得推广的高尔夫球场植草技术。

**6.2 冬季喷播注意事项** 在播种及幼苗期,当地气温最低能达到 $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,远低于冷季型草坪草正常发芽和生长温度( $15\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )。为保证草种正常发芽,在覆盖 $20\text{ g}$ 深绿色无纺布的同时再覆盖草席,可以起到保墒保水的作用,促进草种尽快发芽成坪。同时,在低温条件下浇水时间尽量选择在气温较高的 $10:00-15:00$ 进行,以防结冰。

幼苗养护期间,要密切观察草种发芽出苗情况,出苗后要及时揭开草席,给坪床通风透气,否则幼苗长时间不见阳光会发黄、发霉、腐烂。

## 7 结论

对于翦股颖、早熟禾、苏格兰林克斯等冷季型草而言,在云南昆明地区冬季播种是可行的。与正常季节播种相比,草坪草发芽速度减慢、成坪时间延长。在冬季播种时,采取适当的防寒保暖措施是保证草坪草成活的关键。采用液体喷播技术进行植草,是一项加快播种速度、提高播种效率的有效植草技术。在涉及高尔夫行业施工的要求及标准方面,现在广泛使用的是企业内部制定的企业标准,有时工程双方就某些验收标准存在很大争议,却没有现成的标准或者规范来参考借鉴。对于高尔夫球场而言,区域划分明显、每个区域功能不同、管理精细程度不同,建议国家及相关职能部门尽早制定高尔夫球场工程的行业标准,便于高尔夫行业稳定、有序、快速地发展。

## 参考文献

- [1] 韩烈保,杨磊,邓菊芬. 草坪草种及其品种[M]. 北京:中国林业出版社,1999:29-32.
- [2] 周利民. 液压喷播植草在水利建设工程护坡中的应用研究[J]. 草业科学,2003,20(7):83-85.
- [3] 周利民. 液压喷播植草护坡技术研究[J]. 中国水土保持,2003(5):28-29.
- [4] 于凤芝,赵煜. 草坪喷播专用粘着剂及其配料的研究[J]. 草业科学,2001,18(2):67-70.
- [5] 于凤芝,韩烈保. 高效草坪喷浆播种剂的研究[J]. 草业科学,1999(S1):70-73.
- [6] 郭焰明,邓昊,赵平. 木质纤维喷播材料在生态恢复技术上的应用[J]. 林业实用技术,2012(11):109-110.
- [7] 曹劫程,郭美霞,王秋霞,等. 世界土壤消毒技术进展[J]. 中国蔬菜,2010,(21):17-22.
- [8] 周禾,刘自学,韩建国,等. ICS 65. 020. NY/T 634-2002. 中华人民共和国农业行业标准—草坪质量分级[S]. 北京:中华人民共和国农业部,2013.
- [9] 勇伟,揭俊. ICS 65. 020. 40. DB11/T 212-2003. 北京市地方标准—城市园林绿化工程施工及验收规范[S]. 北京:北京市质量技术监督局,2003.
- [10] GB/T 18247. 7-2000. 中华人民共和国国家标准—主要花卉产品等级[S]. 北京:北京质量技术监督局,2000.
- [11] 陈志明,仲童强. 高速公路岩石边坡客土喷播施工技术[J]. 草业科学,2009,26(12):157-160.
- [12] 司志国,王晓琴,王维. 废弃矿山挂网喷播土壤理化性质动态变化[J]. 北方园艺,2011(16):177-180.
- [13] 梁树友. 高尔夫球场规划与设计[M]. 北京:中国农业大学出版社,2009:156-165.

## Technology of winter weeding of Yunlingshan golf course in Yunnan Province

XIN Jin-na, ZHAO Guang-zhu, DONG Jun

(Beijing Top Green Ecological Landscape Engineering Co., Ltd, Beijing 100714, China)

**Abstract:** Taking Yunlingshan golf course as an example, the procedure and key techniques in seeding project were studied and summarized. It showed that hydro-seeding, thick nonwovens cover, regular irrigation and fertilizer were helpful to seeding in winter.

**Key words:** golf course; winter seeding; hydro-seeding; seedlings conservation

Corresponding author: XING Jin-na E-mail: tina@topgreen.cn