



## 现代足球场草坪建造 技术与实践

Construction Technology  
and Practice of Modern  
Football Field Turf

陈雨峰

北京林业大学足球场草坪研究  
与发展中心  
北京天仁科技发展有限公司

北京林业大学  
Beijing Forestry University  
草业与草原学院  
College of Grassland Science

- 一、现代足球场草坪发展简史
- 二、现代足球场草坪建造技术概述
- 三、国内外混合草坪技术与实践

立志立学 立草立

北京林业大学  
Beijing Forestry University  
草业与草原学院  
College of Grassland Science

北京林业大学  
Beijing Forestry University  
草业与草原学院  
College of Grassland Science

## 一、现代足球场草坪发展简史

1952

立志立学 立草立



13<sup>th</sup>  
Century

英国有一种叫做草地滚球（Lawn Bowls）的运动开始出现，这是最早在草坪上举行的运动项目。

英国开始流行和普及高尔夫球运动，进一步促进了草坪的发展。



15<sup>th</sup>  
Century

17世纪足球场地规则出现；早期的足球场比赛建立在原状土壤和天然草上，并逐渐促进发展到人工草坪场地。



17<sup>th</sup>  
Century

立志立学 立草立

北京林业大学  
Beijing Forestry University  
草业与草原学院  
College of Grassland Science

北京林业大学  
Beijing Forestry University  
草业与草原学院  
College of Grassland Science

1863-1960  
Grass Patches

早期的足球场比赛建立在原状土壤和天然草上，所需的仅仅是光  
滑和充足。没有高质量的建造和管  
理方案。

David Chaney带领的小组研究出人  
造草。国外兴起了人造草坪足球场的  
热潮。1980年，人造草首次用于专  
业足球场，QPR、奥尔德姆竞技队、  
卢顿等俱乐部相继使用人造草坪来代  
替天然草坪。

1960-1994  
The 'Plastic Pitch' Era

由于人造草坪低质量与安全问题，  
官方禁止专业足球场使用人造草坪  
作为比赛场地。因此大部分运动场  
草坪又回归到天然草草坪上。

1995-2001  
Back to drawing board

立志立学 立草立

2001-2010  
The sG Pitch

第三代人造草坪诞生，相较与之前将人造丝更  
换为PE材料，还增加了颗粒填充物。2001年  
, FIFA及欧足联发布了关于人造草坪的质量指  
南。但依旧不允许在人造草上进行A级赛事。

2010-Present  
The 4G Pitch

2010年至今，混合草坪模式（第四代运  
动草坪）开始在各大球场开始使用。自  
2010年世界杯开始的一些场地草坪也逐  
渐应用此模式。

立志立学 立草立

## 二、现代足球场草坪建造技术概述



立志立学 立草立

### 1 现代草坪竞技运动的特点



高强度



高对抗

快节奏

立志立学 立草立

### 2 现代文体活动对综合运动场草坪的损伤



立草立

### 3 现代运动对草坪的需求

现代运动场地使用的特点决定了需要更稳定、更安全、更持久、更平整的运动场草坪！



立志立学 立草立

### 4 混合草坪的产生

竞技性运动对草坪的需求



对更高质量运动场草坪的需求



催生

诞生



立草立

### 天然-人造混合草坪的定义Hybrid Turf Definition:

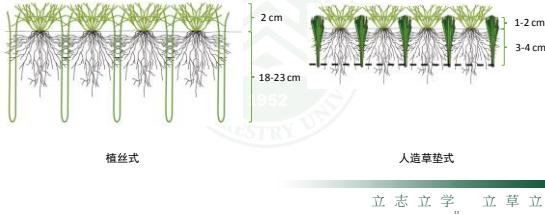
- 在铺设人造草垫或植入人造草丝的坪床上建植的天然草坪。
- Hybrid turf is a product laid or stitched by building natural grass with synthetic reinforcing fibers(or mats).

- 同一草坪系统中包含了天然草坪和人造草双重要素;
- includes natural turf and artificial grass in the same turf system;
- 通过人造纤维加固草坪草根系达到强化草坪强度的目的;
- Artificial fibers (or mats) reinforced natural turf;
- 混合草坪是天然草坪系统。
- Hybrid turf is natural turf system.



立志立学 立草立

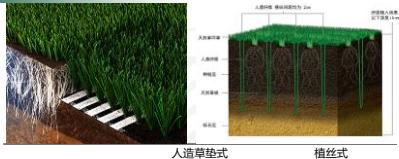
## 混合草坪技术 (Hybrid Turf)



◆ “1+1>2”

	人造草垫式	植丝式	
坪床质量	增强坪床稳定性	表层锚固 (5~6cm)	深层锚固 (18cm以上)
	减少草皮削起	显著	显著
	增强坪床承载	有效	显著
	改善通透排水	无	显著
运动质量	保持运动质量	扭力稳定, 硬度增高	扭力/硬度稳定
表观质量	维持场地景观	色泽均匀性/密度稳定	色泽均匀性/密度稳定
草坪/草丝保护	降低草丝老化	减少UV/高温	减少UV/高温
使用频率	提高使用频率	以更换草坪形式, 增加2倍以上	3倍以上

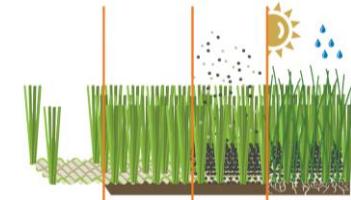
立志立学 立草立



	人造草垫式	植丝式
坪床要求	同传统天然草坪	同传统天然草坪
建造步骤	草垫铺装+刷草+覆沙	直接植丝
建植最优方式	直播	直播/营养繁殖/草皮
建造时间	播种前	播种前/成坪后

立志立学 立草立

### 人造草垫式混合草坪建植示意图



立志立学 立草立

### 植丝式混合草坪建植示意图



	人造草垫式	植丝式
融合度	受草垫类型和密度影响大	高
表层性质	受草垫类型和密度影响大	稳定
水肥下渗	受草垫类型和密度影响大	增强
草丝比例	10%及以上	3~5%
草丝长度	5~6cm	18cm以上
草丝密度	产品间存在差异	2~2cm (可调)
草丝类型	编织型较多	插入

立草立



人造草垫式	植丝式
草丝外观	GB/T 20394
草丝理化性能	GB/T 20394
草丝力学性能	GB/T 20394
底垫理化性能	GB 36246
	无

注：GB/T 20394 体育用人造草；GB 36246 中小学合成材料面层运动场地

立志立学 立草立



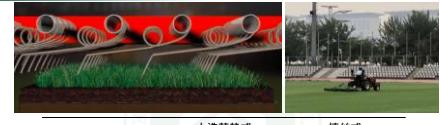
人造草垫式	植丝式
草坪生长	促进
草坪保护	茎基保护
成坪时间	促进
根系扩展	有待研究
	促进

立志立学 立草立



维特尔斯俱乐部-荷兰	温布利体育场-英国
人造草垫式	植丝式
灵活性	草皮形式
长效性	低于植丝式
适用性	更适合有综合使用需求，用于频繁切换草坪和非草坪活动的场地。如足球场、橄榄球场、训练场、高尔夫球场、马术场等。
	更适合专业在草坪上进行运动的场地，如足球场、橄榄球场、训练场、高尔夫球场、马术场等。

立志立学 立草立



人造草垫式	植丝式
一般养护	√
耕草·灌沙	√（加倍）
划破	×
穿刺	√
空心打孔	×
养护难度与费用	高
	与天然草相同

立志立学 立草立



人造草垫式	植丝式
质量标准	FIFA
安全性	优于人造和天然草坪
稳定性	优于天然草坪
使用时长	与用途和转换频率有关
	>12-15周

立志立学 立草立



### 三、国内外混合草坪技术与实践

立志立学 立草立

### 1. 混合草坪技术国际发展现状

混合草坪技术的相关研究在欧洲、美国等发达国家已进行多年，多项成果已成功应用于市场。但由于部分技术保护，相关的研究报道较少。

当前，混合草坪技术已在欧洲、南美洲、非洲等草坪运动发达国家铺开。尤其是欧洲地区，几乎所有五大联赛的足球场地及其训练基地均已使用混合草坪技术作为场地建坪技术。

其中，植丝式混合草坪技术已多次经历过世界杯、欧洲杯、欧洲冠军杯、欧洲职业联赛等大赛的考验。



立志立学 立草立

### 草茎式混合草国际应用约200+块



理光运动场-英国



卡萨姆体育场-英国



维特斯俱乐部-荷兰



科隆俱乐部-德国  
立志立学 立草立

### 1. 混合草坪技术国际应用现状



立志立学 立草立

### 植丝式混合草国际应用约800+块



圣保罗竞技场-巴西



温布利体育场-英国



丹佛野马体育场-美国

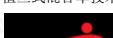


福塞斯巴尔体育场-新西兰  
立志立学 立草立

### 人造草垫式混合草技术公司:



### 植丝式混合草技术公司:



立志立学 立草立

### 国际混合草坪应用案例-新加坡国家体育场:

新加坡国家体育场是一座位于新加坡加冷，可容纳55,000人的全新体育场。2014年6月正式竣工启用。它是新加坡国家足球队的新主场，2015年东南亚运动会的闭幕式等。

场馆类型: 半封闭体育场 (可开闭式)  
使用类型: 综合性体育场  
草坪面积: 8250 m<sup>2</sup>  
坪床结构: 参照FIFA的三层结构  
坪床技术: Desso Grass Master  
基质: 纯沙  
种植草种: 多年生黑麦草  
养护水平: 极高



立志立学 立草立



#### 国际混合草坪应用案例-新加坡国家体育场：



立志立学 立草立



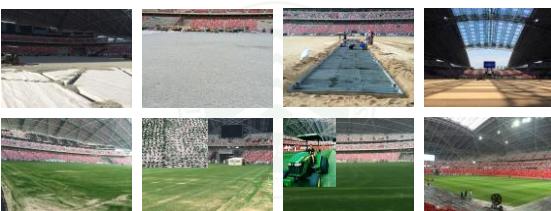
#### 国际混合草坪应用案例-新加坡国家体育场：



立志立学 立草立



#### 国际混合草坪应用案例-新加坡国家体育场：



立志立學 立萬立



## 2. 混合草坪技术国内发展现状

- 宋桂龙, 韩烈保. 运动场草坪草层土壤组成及特性研究[J]. 草业科学, 2007, 24 (2) :  
宋桂龙, 包水霞, 宋桂龙, 韩烈保. 运动场草坪的坪床加固技术研究进展[J]. 草业科学, 2010,  
27 (7) : 41-47.  
宋桂龙, 天然草与人造草混合系统草坪特性研究[D]. 北京林业大学, 2011.  
国内第一次完整、系统的研究人员人造草垫式混合草坪的应用和效果.



## 2. 混合草坪技术国内发展现状

北京天仁科技发展有限公司--天仁混合萬能膠

具有中国自主知识产权的“播丝式混合草”技术，由研发团队联合北京林业大学草坪研究所、中国科学院自动化研究所、中国机械科学研究院、北京得华瑞人机器人技术有限公司等多家单位的大批专家和教授，历经反复试验，并成功验证，填补了我们在中国播丝式混合草技术及设备上的空白，最大程度地满足足球运动场地的需求。



立言文学



植丝式混合草坪研究（2015-）

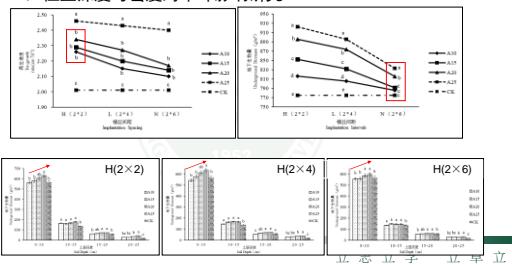
### 1) 植丝深度与密度对草坪影响研究



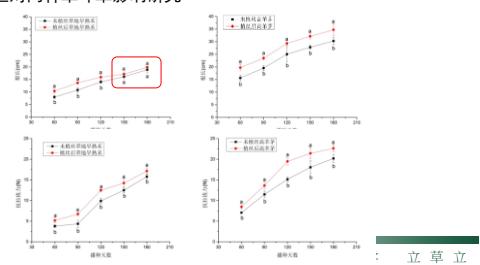
植丝密度：2cm\*2cm、2cm\*4cm、2cm\*6cm  
植丝长度：10cm、15cm、20cm、25cm（地上2cm）

立真文学 立真立

## 1) 植丝深度与密度对草坪影响研究



## 2) 植丝对两种草坪草影响研究



## 2) 植丝对两种草坪草影响研究

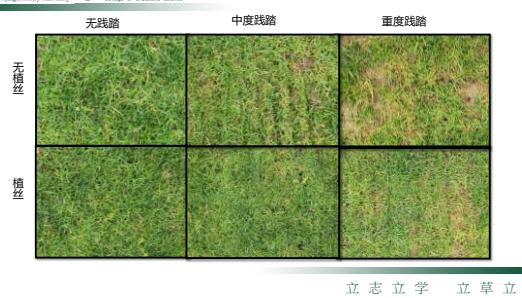


## 3) 在践踏条件下植丝股数对草坪生长的影响研究

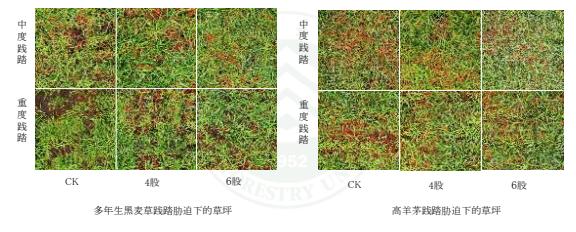


植丝密度: 2cm\*2cm, 2cm\*4cm  
植丝长度: 20cm (地上2cm, 地下18cm)  
模拟践踏: 中度践踏 (6h/周), 重度践踏 (12h/周)

立 立 立 学 立 草 立



## 多年生黑麦草践踏胁迫下的草坪



立 立 立 学 立 草 立



#### 国内混合草坪应用案例-广州大学城体育中心体育场：

北京天仁科技发展有限公司在2019年7月对广州大学城体育中心体育场进行天仁植丝式混合草坪技术升级。是国内首次在暖季型草坪草（结缕草-兰引三号）运动场上使用植丝式混合草坪技术。

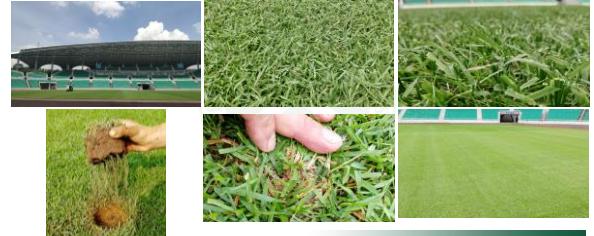
场馆类型：开放式  
使用类型：综合性体育场  
草坪面积：250 m<sup>2</sup>  
坪床结构：参照FIFA的三层结构  
坪床技术：天仁植丝式混合草  
基质：纯沙  
种植草种：结缕草-兰引三号  
养护水平：高



立志立学 立草立



#### 国内混合草坪应用案例-广州大学城体育中心体育场：



立志立学 立草立



#### 国内混合草坪应用案例-云南昆明红塔体育中心足球场：



立志立学 立草立

