

# 凯科半刚性路面

- 应用于机场停机坪及重载路面



凯密林克科技集团, 新加坡

# 目录

---

1. 背景介绍
2. 凯科聚合物改性灌注砂浆SS-141
3. 半刚性路面的施工过程
4. 半刚性路面的性能测试
5. 已完成的项目(举例)
6. 结论

# 1. 背景介绍

## □ 道路路面:

- 柔性路面 (沥青混凝土路面)
- 刚性路面 (水泥混凝土路面)
- 半刚性路面(多孔沥青混凝土 + 高性能灌注砂浆)

各种路面的性能比较如下表:

性能	沥青混凝土路面	水泥混凝土路面	半刚性路面
抗辙能力强		√	√
施工和候凝时间短 (基本无需停航安排)	√		√
易于维修保养	√		√
抗滑能力强	√		√
无缝	√		√
抗油及抗化学侵蚀能力强		√	√
抗潮湿损坏能力强		√	√

# 1. 背景介绍

---

## □ 半刚性路面

### ➤ 半刚性路面的组成:

- ✓ 多孔沥青混凝土 (体积孔隙率: 25-30% )
- ✓ 高强度高流动性灌注砂浆

所以, 半刚性路面的性能取决于多孔沥青混凝土和灌注砂浆的性能.

- ### ➤ 半刚性路面的厚度
- 一般停机坪路面为50mm厚, 但滑翔道转入机场跑道处及各滑翔道交叉口, 因为停车/起步磨损大, 荷载高且频繁, 可以采用较大的厚度(如: 75mm/一层或150mm/二层).

## 2. 凯科聚合物改性灌注砂浆SS-141

---

### 2.1 聚合物改性灌注砂浆的性能要求:

- ❑ 流动性好 (易于施工, 完全填满多孔沥青混凝土中的孔隙)
- ❑ 强度高 (早期和后期的抗压强度和抗折强度)
- ❑ 以上两性能的综合

## 2. 凯科聚合物改性灌注砂浆SS-141

---

### 2.2 SS-141的特点

- 流动性好 → 易于施工
- 早期强度高 → 尽早开放交通, 将临时停航时间降至最低
- 后期强度高 → 增加耐久性及减少路面维修工作
- 施工方便, 快捷 → 只需与水混合便可使用
- 国际最新领先科技, 引进纳米技术, 长期深入研究的结果, 并在新加坡国际机场及公路重载区等处经多年实地工程验证.

## 2. 凯科聚合物改性灌注砂浆SS-141

### 2.3 SS-141的性能

#### 2.3.1 流动性

测砂浆流动性的两种方法:

➤ ASTM C939 方法 (流锥方法)

流锥材料:

(1) 排浆管: 不锈钢

(2) 锥体: 不锈钢  
铸铝,  
抗腐蚀金属  
高密度聚乙烯

容量: 1725 ± 5 mL

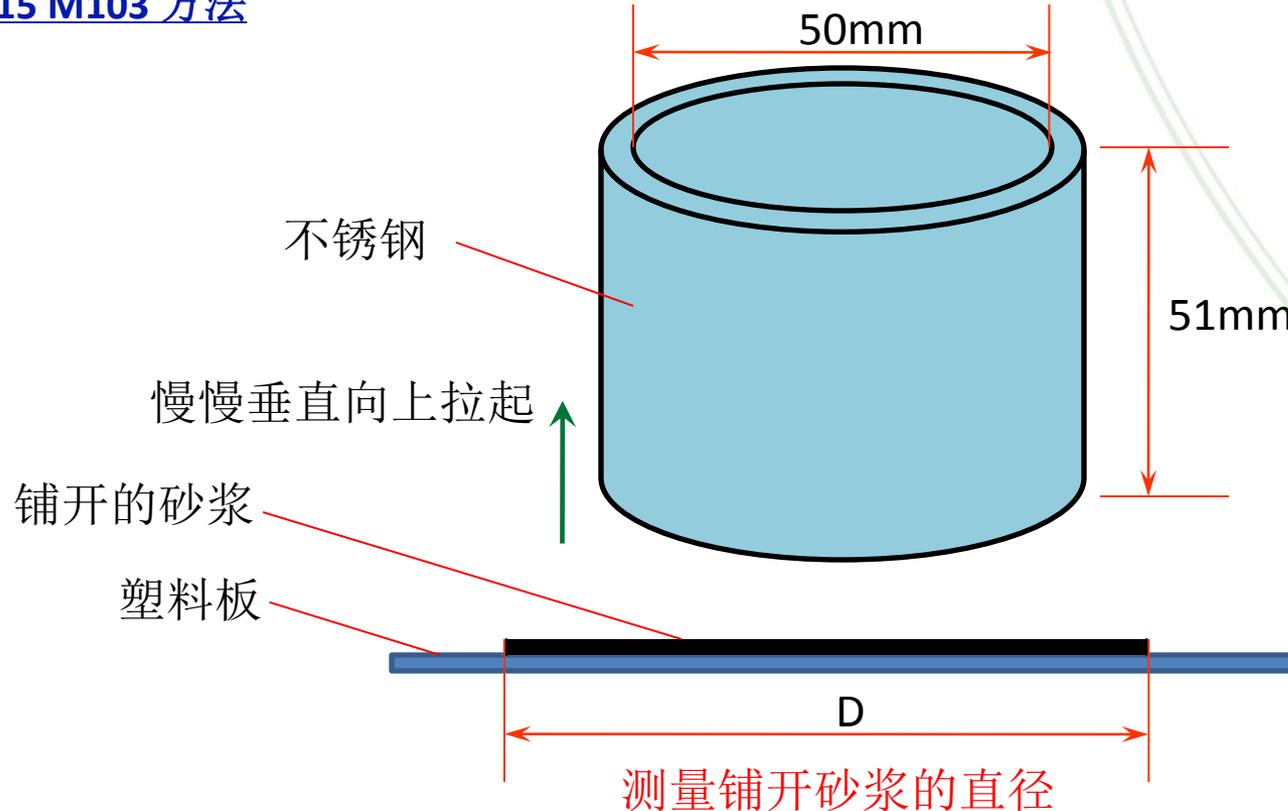


## 2. 凯科聚合物改性灌注砂浆SS-141

### 2.3 SS-141的性能

#### 2.3.1 流动性

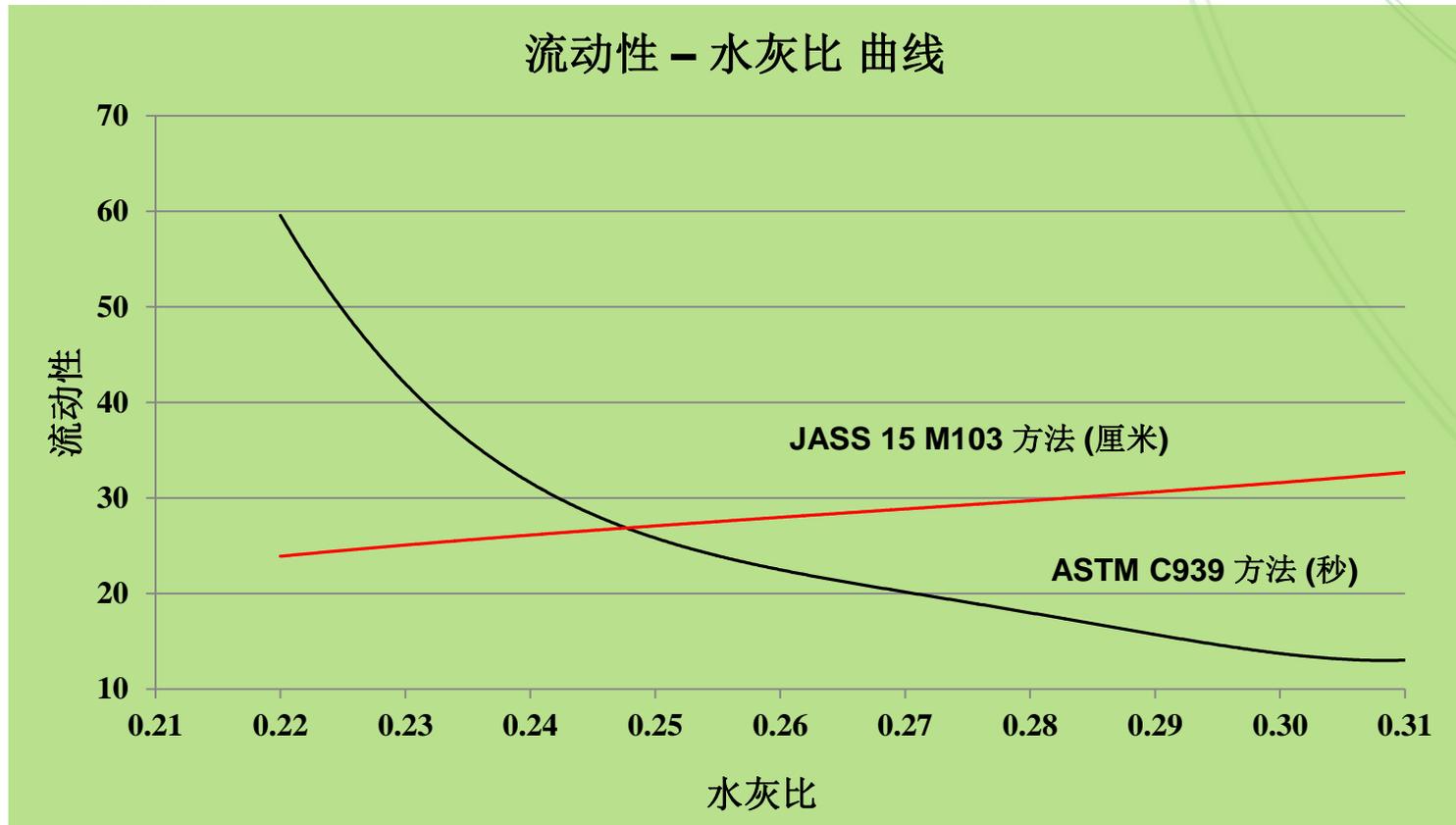
➤ JASS 15 M103 方法



## 2. 凯科聚合物改性灌注砂浆SS-141

### 2.3 SS-141的性能

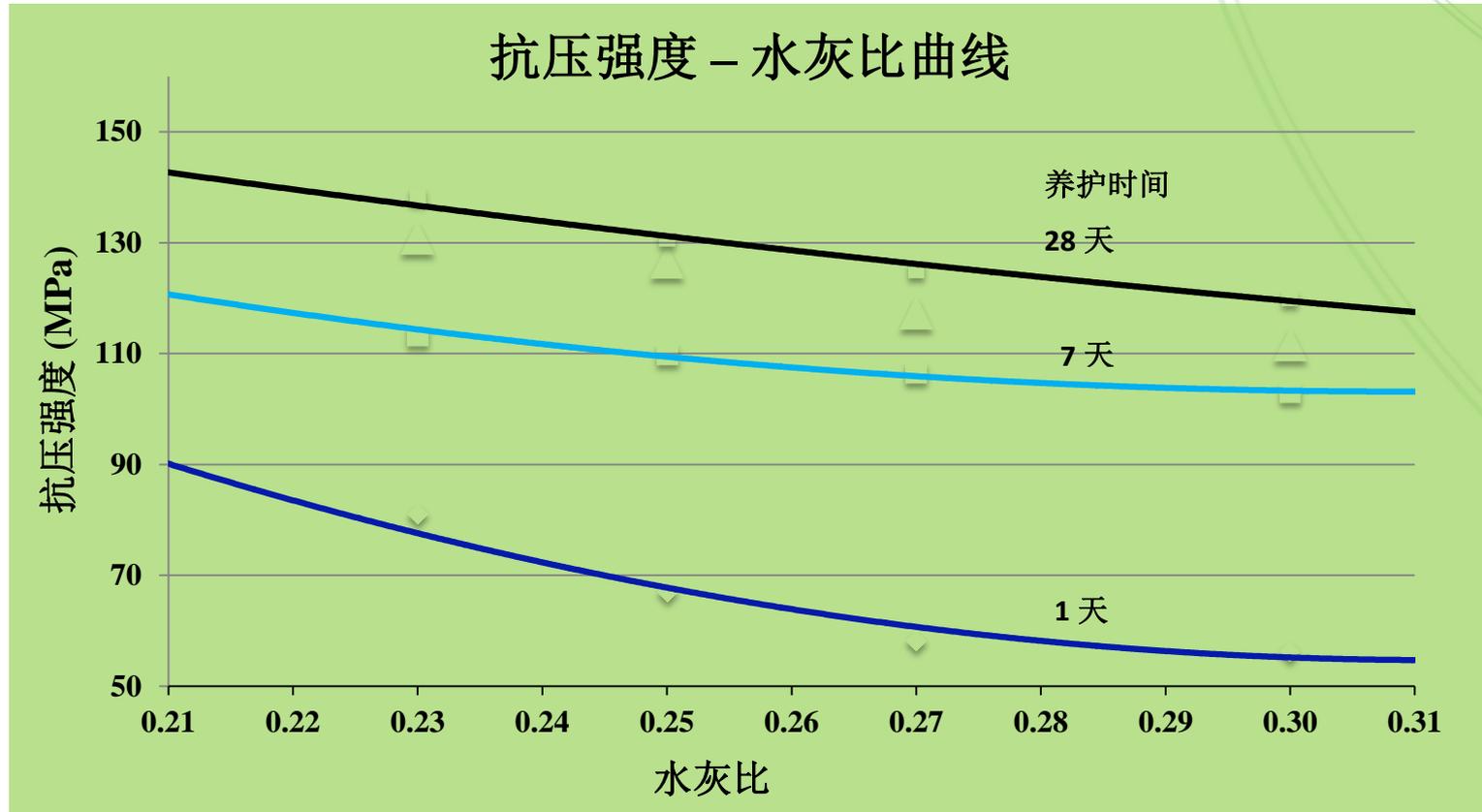
#### 2.3.1 流动性



## 2. 凯科聚合物改性灌注砂浆SS-141

### 2.3 SS-141的性能

#### 2.3.2 抗压强度



## 2. 凯科聚合物改性灌注砂浆SS-141

### 2.3 SS-141的性能

性能		测试方法	凯科 SS-141	标准 (1) (网站)	标准 (2) (竞标文件)	标准 (3) (竞标文件)
流动性		ASTM C939 (美国)	13~27 秒	-	10-14 秒	10-14 秒
		JASS15- M103 (日本)	27~31 厘米	-	-	-
抗压强度	12 小时	BS EN 12390 (英国)	20~30 兆帕	-	-	-
	1 天		55~85 兆帕	55 兆帕	-	-
	7 天		100~120 兆帕	-	-	40 兆帕
	28 天		120~140 兆帕	110 兆帕	40~50 兆帕	-
28天抗折强度		BS EN 12190 (英国)	7 ~ 15 兆帕	15 兆帕	6~8 兆帕	6 兆帕
凝结时间		BSEN 196 – 3 (英国)	2~3, 3~6, 6~8 小时	8~12 小时	2~3 小时	2~3 小时

## 2. 凯科聚合物改性灌注砂浆SS-141

---

### 2.4 水灰比选择

➤选择原则: **1) 流动性好, 2) 强度高**

➤从以上两图可以看出:

当水灰比=**0.27~0.31**

✓流动性: **12.6秒到20秒, 很好**

✓抗压强度: **1天>55MPa, 28天>110MPa, 很高**

➤水灰比, **0.27~0.31 为最佳**

## 3. 半刚性路面的施工过程

### 3.1 铺设多孔沥青



刨铣路面



喷洒粘结层



铺设多孔沥青混凝土



碾压多孔沥青混凝土



碾压后的多孔沥青混凝土表面

## 3. 半刚性路面的施工过程

### 3.2 加水搅拌砂浆



将灌注砂浆吊上搅拌机



加水搅拌

## 3. 半刚性路面的施工过程

### 3.3 灌注砂浆于多孔沥青混凝土中



将砂浆灌入多孔沥青混凝土



摊平砂浆



振动以加速灌注



刚灌注完的半刚性表面



硬化后的半刚性表面

## 3. 半刚性路面的施工过程

### 3.4 施工录像

# Project Record



## **Project: SS-141 for Heavy Loading Yard**

(工程项目：凯科SS-141半刚性路面在重载停车场的应用)

## **Location : Hanson Asphalt Concrete Plant, Singapore**

(地点：新加坡Hanson沥青混凝土厂)

## **Methodology: Chemilink SS-141 Semi-Rigid Pavement**

(应用方法：凯科SS-141半刚性路面体系)

## **Year of Completion: 2007**

(工程竣工时间：2007年)

## **Video Taken: 2007**

(录像时间：2007年)

---

**Chemilink Technologies Group, Singapore**  
(凯密林克科技集团, 新加坡)

## 4. 半刚性路面的性能测试

### 4.1 取样



## 4. 半刚性路面的性能测试

### 4.2 强度测试



## 4. 半刚性路面的性能测试

### 4.3 抗滑性能测试



## 4. 半刚性路面的性能测试

### 4.4 测试结果

性能	测试方法	半刚性路面 (凯科SS-141)	标准1(网站)	标准2(竞标文件)	标准3(竞标文件)
12小时抗压强度	BSEN 12190-3 (英国)	3 ~ 5 MPa	-	-	-
1天抗压强度		6 ~ 8 MPa	-	-	-
8天抗压强度		9~12.5 MPa	-	-	≥7 MPa
28天抗压强度		10 ~ 14.5 MPa	7~10 MPa	7~10 MPa	-
28天抗折强度	BSEN 12190-5(英国)	6~7 MPa	3.5 MPa	3.5 MPa	≥3 MPa
回弹模量	ASTM D4123(美国)	≥ 6,500 MPa (25°C)	-	-	≥6500 MPa
抗滑性能	ASTM E303-93(美国)	60 ~ 90 BPN	-	-	≥60 BPN
不渗透性	DIN 18130(德国)	impermeable	-	-	-
养护时间	-	4 ~ 8 hours	-	4~8 hours	4~8 hours

## 5. 已完成项目(举例)

---

### 5.1 重载停泊区 (2005年)



## 5. 已完成项目(举例)

### 5.2 新加坡樟宜国际机场 停机坪 - 1 (2007年)



## 5. 已完成项目(举例)

### 5.3 新加坡樟宜国际机场 停机坪 - 2 (2007年)



## 5. 已完成项目(举例)

### 5.4 重载车辆转弯区 (2010年)



## 5. 已完成项目(举例)

### 5.5 75mm厚模拟新加坡樟宜国际机场滑翔道新路面实验区(2010年)



## 5. 已完成项目(举例)

---

### 5.6 重载繁忙路面 (2010年)



## 5. 已完成项目(举例)

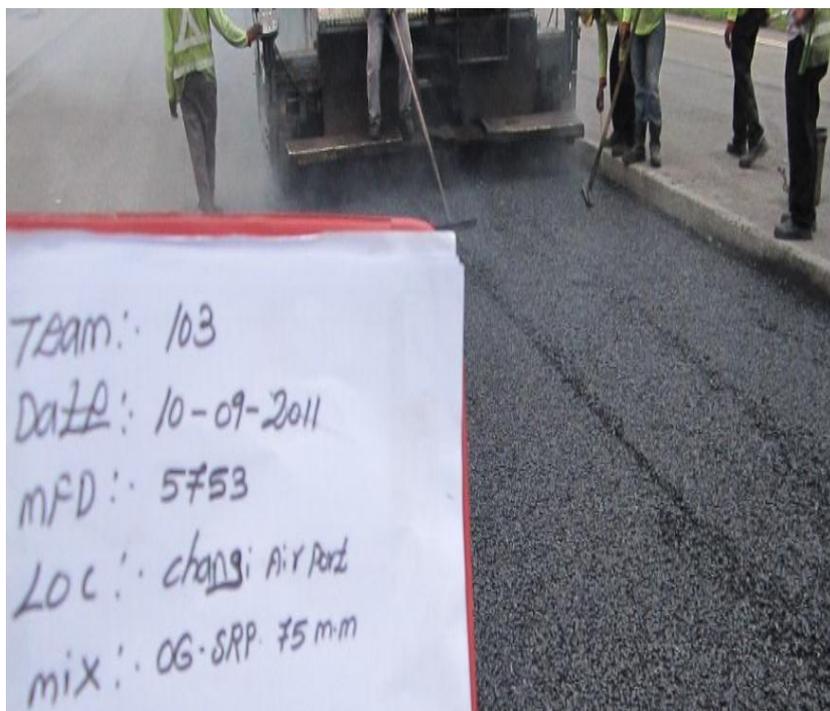
---

### 5.7 重载繁忙交叉路口 (2011年)



## 5. 已完成项目(举例)

### 5.8 新加坡樟宜国际机场滑翔道与跑道连结口段 (150mm厚半刚性材料作为路基层, 2 x 75mm/层) (2011年)



铺设多孔沥青混凝土, 75mm / 层



灌注凯科 SS-141

## 5. 已完成项目(举例)

### 5.8 新加坡樟宜国际机场滑翔道与跑道连结口段 (150mm厚半刚性材料作为路基层, 2 x 75mm/层) (2011年)



完工成提升工程后的滑翔道

## 6. 结论

---

### 1) 凯科高性能聚合物改性灌注砂浆SS-141

- 抗压强度:  $\geq 55\text{MPa}$ (1天),  $\geq 110\text{MPa}$ (28天)
- 抗折强度: 7~15MPa(28天)

满足,甚至大大超过新加坡机场及路交局的所有技术性能要求

### 2) 凯科半刚性路面

- 抗压强度(28天), 10~14.5 MPa,
- 抗折强度(28天), 6~8 MPa .

远超过新加坡机场及路交局的所有技术性能要求

### 3) 凯科是国际上几个生产此类产品的主要厂家之一。与众不同的是,凯科研发中心可以根据客户需要和当地环境而调整配方以满足各国各地区不同客户的各种要求.



谢谢!

