

日 期	标 题	编 辑
2007 年 2 月 6 日	轮胎式路面铣刨机“ER551F”	后藤春树

一 酒井重工业的路面铣刨机械技术革新介绍

酒井重工业的 ER551F (29 吨、切削宽幅 205cm) 的机动性非常优秀,在自己行走去工地和返回驻地时的最高速度可以达到 25km/h。另外其切削鼓可以向车体左右方向各移动 45cm,所以在障碍物较多的市街道上作业显得非常灵活。因道路施工带来的交通阻塞对于交通参与者来说引起诸多不快和不便,对于工程业主来说非常头痛。ER551F 即使在交通流量非常大的市街地段和交叉路口,进入现场和撤离都非常容易,可以尽早恢复交通。另外,对于需要频繁地在现场移动的工程也非常有效。如果切削深度在 10cm 以下的话,该机与同等重量级别的履带式铣刨机相比就相当经济。是城市道路工程方面最适用的切削机械。

第一代 ER160 型在 1973 年时开发的。当时、仅仅将机动平路机的敷设板更换成切削鼓便制成了简单构造的铣刨机。其后随着道路修补量的增大和施工的快速化,业主对机械的要求日益强烈。在开发新机种的时候,搭载了输出功率大的发动机,使切削能力倍增。同时,长久保持了机动平路机的特征和优点(机动性和切削面的平坦性。)在此介绍的 ER551F 已经是第 11 代产品了,在世界各国工程机械市场上销售业绩旺盛。外观和一般规格用图 1 和表 1 表示。

表 1: 轮胎式路面铣刨机“ER551F 的规格



总重量 (kg)		29,000
轮 胎		14.00-24-16PR (OR)
尺寸	全长 x 宽幅 (mm)	10,300 x 2,470
	高度: 作业时 x 搬运时 (mm)	3,240 x 2,790
最高速度	自行 (km/h) x 作业 (m/min)	25 x 60
发动机	厂家 x 型号	CUMMINS x QSX15-2A
	输出功率	400 kW / 1,800 rpm
铣刨性能	宽幅 x 深度 (mm)	2,050 x 230
	侧方移动量 (mm)	450
	横移间隙 (左右) (mm)	400
	刀头数 (个)	156
传送带	装载高度 (mm)	4,295
	洒水容量 (l)	2,000

图 1: 酒井 ER551F 型道路铣刨机

图 2 是在美国阿肯色 (Arkansas) 州的 (Little Rock) 丽特罗市作业中的 ER300 型铣刨机 (1987 年开始销售)。丽特罗市政公路管理局在 1987 年引进本机后,大概使用了 20 年。负责人说主要使用案例是铣刨深度在 4-10cm 的散布在市内各个区域的中小规模的修补工程。到达施工现场单程距离大约 15km,不需要使用平板拖车搬运,完全是自行移动。光是搬运用费一年就节约了 200,000 美元。(大约相当 150 万元人民币)。该市持有的其他履带式铣刨机由于自身重量超重连良好的铺设道路也压坏了,又不适用于厚度大约在 4cm 的简易铺设的路面,工地之间的运输都要使用平板拖车来移动。



图 2: 在美国阿肯色州、丽特罗市作业的 ER300 型铣刨机

日 期	标 题	编 辑
2007 年 2 月 6 日	轮胎式路面铣刨机“ER551F”	后藤春树

最新型的 ER551F 其最大切削深度在 23cm，切削 幅在 205cm。在切削深度 5cm 的时候，平均作业速度大约 15m/min。作业速度受到铺设材料以及气温的影响，绝不比同等重量级别的履带式铣刨机逊色。

切削鼓可以向左右方向侧移 45cm (图 3)。鼓的外端部还可以从轮胎外侧再向外移动至 23cm。车辆在行进状态下切削鼓的移动可以一边避开排水沟和窨井口等障碍物一边进行切削。比如城市道路的沿街行道树枝容易接触到机械上方而无法接近街沿石。本机可以避免树木，切削鼓可以贴着街沿石作业。沿着弯道的曲线切削作业也非常有效。这种铣刨作业是履带式铣刨机无法完成的。

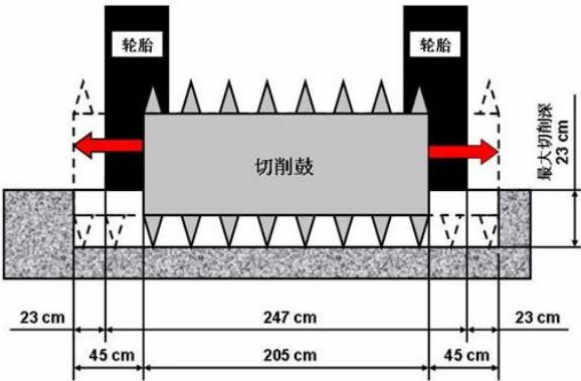


图 3：ER551F 的鼓左右移动机构（左右共 45cm）

尤其是从鼓的端部起到鼓筐体的最外部为止的距离（侧边距离：Side Clearance）左右均只有 10cm 显得太小了。另外如果把鼓筐体侧部的升降式罩子上升的话，可以保证鼓外周和街沿石的间隙（街沿石间隙：Curb Clearance）有 40cm，就可以把鼓端部贴近街沿石进行切削作业。ER551F 这样庞大的机械，却具备了如同小型切削机（鼓宽幅 30—50cm）的同样的小回转性特点。由于灵活性非常优秀，所以降低了机材和经费。与此相比履带式的铣刨机的切削鼓驱动用的传送带的罩子侧边间隙大约有 60cm，街沿石间隙也大约有 40cm，因此履带式机械无法像 ER551 型那样贴近街沿石进行切削，所以它还要用小型切削机来辅助作业。酒井 ER551 单机就可以完成切削任务。

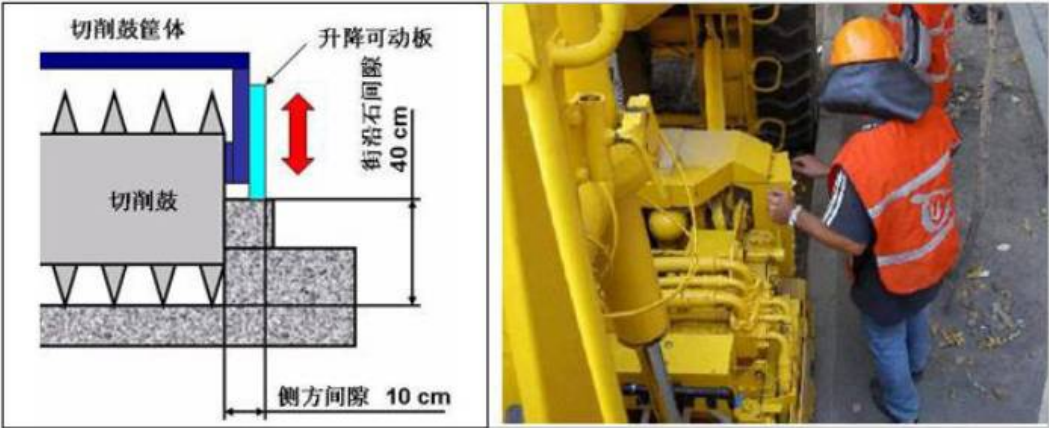


图 4：ER511F 的侧边间隙和街沿石间隙

铣刨后的路面平坦性好与差，对于铣刨后在此上面铺设的平坦性有非常重要的影响。平坦性好坏对 2 种标准路面的平坦性有影响。第一是靠近切削鼓的标准路面的平坦性。如图 5 所示，切削深度受到切削鼓筐体侧方的升降可动板的垂直移动量大小的制约。将支撑升降可动板的下部前后端的小车轮的轴间距离缩短为 2m，切削路面的平坦性可以效法升降可动板通过部路面的平坦性。

日 期	标 题	编 辑
2007 年 2 月 6 日	轮胎式路面铣刨机 “ER551F”	后藤春树

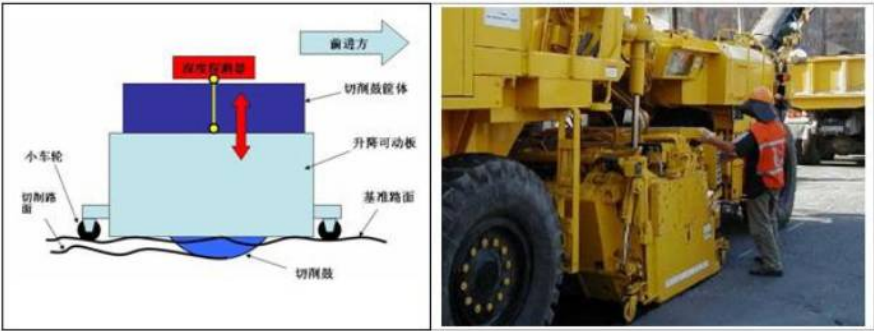


图 5：应短周期的路面平坦性而变化的切削深度

第二是行走装置 (轮胎、履带) 接地部的路面平坦性。因为切削鼓固定在车体上面, 车体的倾斜会影响切削的平坦性。还因为 ER551F 具有和机动平路机一样的基本构造 (在前轴的左右方向的中央运转, 后轴的左右 2 个轮胎在行进方向中央运转) 所以对于切削鼓的影响比履带式铣刨机小。比如, 前左侧轮胎被凸起部颠簸一下至 H 高度, 但是切削鼓的高度左右均等地不超过 $H/4$ (图 6)、另一方面, 在同一状况下, 履带式铣刨机的切削鼓, 左侧上升 $3/4H$, 右侧下降 $H/4$ 。

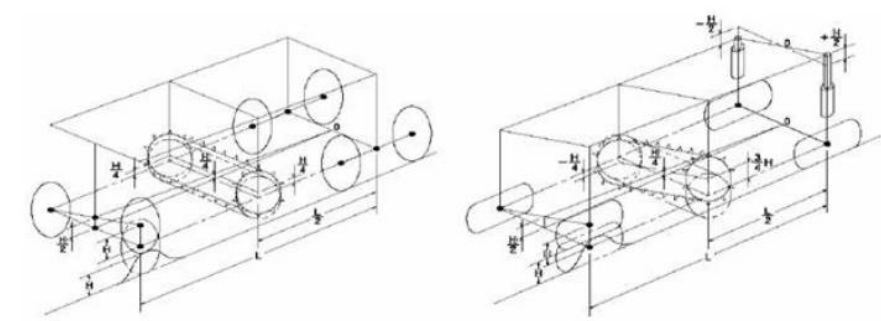


图 6：车体的倾斜对于切削鼓的切削深度影响的比较

ER551F 的类似机动平路机的构造的另外一个优点是稳定性。因为 ER551F 车体重心低, 将向侧方的最大颠倒倾斜角度增大 2 倍。图 7 是 ER551F 和酒井的 ER570CF (履带式) 的比较。在横断斜坡地的切削工程中, 车体前方的传送带向倾斜方晃动, 为了控制切削鼓的深度山坡一侧的油缸拉长或者山谷一侧的油缸收缩的时候, 有可能发生翻倒等重大事故的危险。所以稳定性是一个非常重要的因素。

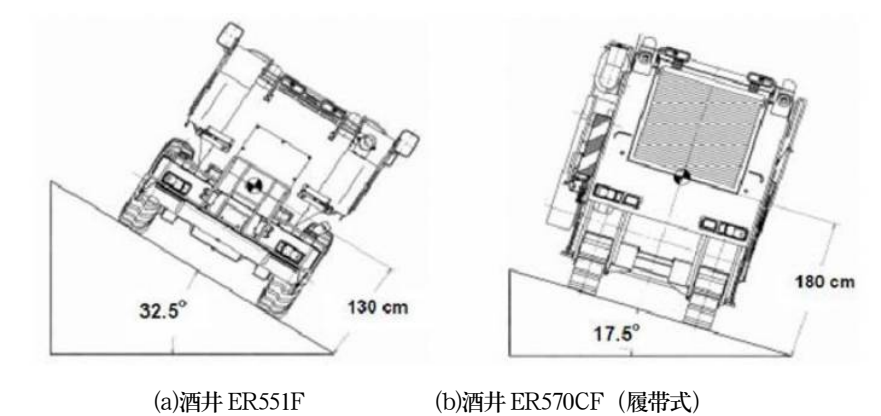


图 7：最大颠倒倾斜角度的比较

正如酒井重工业在前几期 HCM 上已经介绍的那样, 技术革新并开发了铺设道路和土壤碾压机械, 关于路面的切削机械, 继续制造有独创性的产品, 基于新思路和产品的惟一性出发, 让客户获取经济利益, 是酒井重工业制造产品的基本态势。