

# 国产稳定土拌和机



我国稳定土拌和机产销量近几年呈下降趋势,市场严重萎缩,已由前几年的年需求500~600台减少到不足百台,究竟是什么原因导致市场持续低迷?稳定土拌和机的出路何在?突破点在哪里?这些问题值得业界深刻反思。

## 1 稳定土拌和机概念误区

在道路机械行业,从概念上来讲,稳定土拌和机主要用于新道路路面基层的修筑,属于筑路机械一类,和道路冷再生机在机器结构、功能上极其相似,他们是一种设备的两种配置或用法。单一用途的稳定土拌和机目前国际市场很小。在国外,这类机械一般采用联合命名,被称为道路稳定土拌和机/道路再生机。但是在我国由于没有配备必要的辅料添加装置就形成这种单一用途的稳定土拌和机,因此大大限制了稳定土拌和机的使用空间和市场。

稳定土拌和机和道路铣刨机是两种不同的机型,一般稳定土拌和机主要用于路面基层作业,有时也包含面层,其对材料切削的目的主要是将铺层材料用来与

稳定剂拌和在一起,切削拌和深度为300~400mm;而铣刨机的主要工作对象是道路面层,主要目的在于将道路面层材料去除,铣刨深度为100mm以下,然后将材料运走回收,铣刨机一般都设有回收装置。所不同的是稳定土拌和机一般用于新路的修筑,而铣刨机则一般是对道路进行大修作业。铣刨机的切削精度要求较高,因此这两种机械在整体结构上不同。虽然我国部分厂家宣传自己生产的拌和机安装铣刨转子可以用于道路铣削作业,但是由于拌和机的结构限制,铣刨切削的精度太低,没有哪个施工单位会将其用于等级公路的维修作业中。

综上所述,应当将稳定土拌和机和道路冷再生机归为一类产品,道路冷再生机是配置了添加剂供给装置的稳定土拌和机,可以将添加剂供给装置作为稳定土拌和机的一种选择装备,当然稳定土拌和机可以配备各种刀具的拌和转子,如锄头形刀具(又称船浆型刀具)、子弹形刀具等,可以用于拌和不同硬度材料,甚至可以拌和旧路面用作道路再生作业等。

## 2 我国稳定土拌和机的发展历程

我国稳定土拌和机从80年代末开始起步,当时国际上存在着两种类型的稳定土拌和机,一种是以日本新泻等公司为代表的中马力稳定土拌和机,发动机功率在149kW左右,拌和刀具采用片状结构,拌和转子用机械传动,通过两侧链条带动转子拌和;一种是以德国宝马为代表的大功率全液压稳定土拌和机,这种拌和机采用高档液压元件,性能先进,代表国际上稳定土拌和机发展趋势。两种类型拌和机我国都有少量进口,但是由于我国对稳定土拌和机的认识所限,只重视瞄准国际上最新的发展技术趋势,没有根据我国国情适当地发展中小功率的稳定土拌和机,使得稳定土拌和机的发展存在片面性。当时我国部分厂家如洛建,陕西华山等厂家借鉴宝马大功率全液压稳定土拌和机技术,通过测绘研制了我国224kW左右的拌和装置后置式全液压稳定土拌和机。以后随着公路施工要求的提高,又相继开发了269kW甚至298kW以上的稳定土拌和机,2000年以后又试制了中置式拌和机,近年来研制开发了道路冷再生机等。后来国

# 发展现状及趋势探讨

蔡志刚 谢华 董长雷 陈标 郭明锦

(一拖(洛阳)建筑机械有限公司, 河南 洛阳 471009)

内一些其他工程机械厂家纷纷跟进,最高峰时全国有10多个厂家生产20余种型号的稳定土拌和机。表1是国内拌和机的制造厂家及主要技术参数。

### 3 我国稳定土拌和机市场萎缩的原因

首先,目前我国市场上的稳定土拌和机,功率一般在224kW以上,

大部分采用全液压传动,即液行走传动,液压工作传动,工作装置后置式,没有加装填加剂供给装置。这种稳定土拌和机的性能无法适应高等级公路建设的需求。用稳定土拌和机拌和,其拌和材料的配比、颗粒级配以及含水量无法得到精确控制,比不上稳定土厂拌设备,而路拌机拌和成型后铺层的均匀度、平整度和密实

度比不上稳定土摊铺机,再加上国产稳定土拌和机由于采用全液压驱动,产品故障频发,产品质量可靠性太低,稳定土拌和机功能单一,使用时间短,机器利用率低,受到稳定土拌和机使用量最大的筑路部门的普遍抵制,取而代之使用稳定土厂拌设备,加上采用稳定土摊铺机的公路路面基层施工工艺,使得稳定土拌和机

表1 国内拌和机的制造厂家及主要技术参数

制造厂家	产品型号	工作质量/kg	拌和层厚度/mm	作业速度/(km/h)	行驶速度/(km/h)	转子转速/(r/min)	柴油机型号	柴油机功率/(kW/HP)	外形尺寸/mm
一拖洛建	WBZ22A	15000	2200/370	0~3.4	0~24.5	0~145	康明斯NTA-855	258/360	8248 x 3256 x 3368 全液压, 后置式
一拖洛建	WBZ20	13000	2000/350	0~3.63	0~28.3	0~145	康明斯BF8L413L	222	7030 x 2700 x 3110 全液压, 后置式
陕西华山	YWB230	15470	2300/400	0~3.3	0~24		康明斯NTA-855	208/400	8420 x 3500 x 3300 全液压, 后置式
陕西华山	YWB210	14700	2100/400	0~3.3	0~24		康明斯NTA-855	258/360	8420 x 3500 x 3300 全液压, 后置式
徐工科技	XL210	15400	2100/400	0~3	0~24.5	0~150	康明斯NTA-855	288/400	全液压, 后置式
徐工科技	XL230	15500	2300/400	0~3	0~24.5	0~150	康明斯NTA-855	208/400	8654 x 3372 x 3450 全液压, 后置式
徐工科技	XL250	16000	2500/400	0~3	0~24.5	0~150	康明斯	313/420	8748 x 3030 x 3522 全液压, 后置式
徐工科技	XL230Z	15500	2300/400	0~2.5	0~18.5	0~183	康明斯NTA-855	288/400	8748 x 3036 x 3522 全液压, 中置式
徐工科技	XL240Z	25000	2400/400	0~3	0~6		康明斯NTA-855	288/400	7704 x 3000 x 4270 全液压, 中置式
镇江华通	WBZ2300	16000	2300/450	0~3	0~24	0~178		258/360	8368 x 3370 x 3260 全液压, 后置式
镇江华通	WBZ2000	13000	2300/350	0~2.5	0~20	0~176	B130AZK	168	8368 x 3370 x 3260 全液压, 后置式
山东公路	WBZ200	13000	2000/400	0~3.3	0~23	0~145	WD615.28	225	8660 x 3070 x 3420 全液压, 后置式
山东公路	WBZ210	14500	2100/450	0~3.3	0~24	0~145	康明斯NTA-855	268/360	8080 x 3200 x 3420 全液压, 后置式
山东公路	WBZ20A	3500	2000/250	0~3.5	0~19.8	0~178	B130ZG4	132	7200 x 2590 x 2855 机械传动, 后置式
天津鼎盛	WBZ30B	14500	2100/400	0~3.3	0~24	0~140	康明斯	235/320	全液压, 后置式
天津鼎盛	WBZ30B	15100	2100/450	0~3.3	0~24	0~140	康明斯	268/360	全液压, 后置式
陕西建设	WBZ21	15000	2100/400	0~3.3	0~24	0~125	康明斯NTA-855	288/350	8530 x 2136 x 3330 全液压, 中置式
陕西建设	WB400	15000	2100/400	0~3.3	0~24	0~180	康明斯NTA-855	288/360	8530 x 2136 x 3330 全液压, 后置式
徐州威马	WBZ25	17500	2500/400	0~3	0~22		康明斯NTA-855	288/400	8250 x 3180 x 3460 全液压, 中置式
徐州威马	WBZ23	17200	2300/400	0~3	0~22		康明斯NTA-855	288/400	8250 x 2986 x 3460 全液压, 中置式
徐州威马	WBZ21	16000	2100/400	0~3	0~22		康明斯NTA-855	289/360	8250 x 2786 x 3460 全液压, 中置式

丧失了一个巨大的市场和用户。

其次,对于县乡道路等低端用户来说,目前我国的大功率全液压稳定土拌和机价位偏高,使用成本太高。由于我国稳定土拌和机均采用液压行走传动,液压工作转子传动,发动机采用大功率的国际品牌柴油机,主要部件均从国外直接进口,使机器的制造生产成本太高,一台拌和机整机价格动辄达到70万~80万元,有的甚至高达百万,使这种产品价值与其使用对象发生严重背离。一方面广大的县乡公路急需这种设备来实现道路施工的机械化,另一方面这种产品由于其高昂的价格使用户“望机兴叹”。此外,由于稳定土拌和机现场拌和造成的尘土石灰飞扬,施工现场环境恶劣也是造成用户不接受这种设备的重要原因。

目前稳定土拌和机仅在公路和市政建设部门的一些低等级公路或辅助公路上有少量使用。

#### 4 我国稳定土拌和机的出路和发展对策

国产稳定土拌和机要发展必须两条腿走路,一是走大功率高性能稳定土拌和/再生机的道路,一是面向中小用户,面向县乡道路开发出符合我国国情的机械传动稳定土拌和/再生机。

应该说,大功率高性能稳定土拌和/再生机发展到现在仍然有一定的市场,只是用户对这种机型的性能质量要求越来越高,这就需要有关厂家需要下大力气进行研制和质量攻关。笔者认为应当设计研制中置式稳定土拌和/再生机,中置式具有拌和时稳定性好,稳定土平整度高的特点。在机器上装备添加

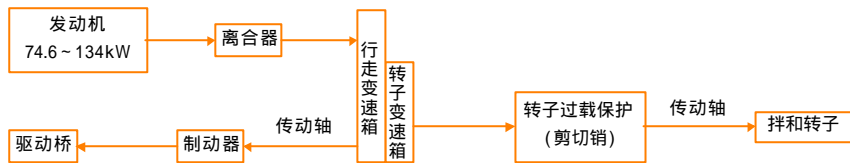


图1 拌和机传动系统

剂喷洒装置,包括水和乳化沥青,研究拌和/再生工艺,使之达到最佳拌和质量。同时着重解决稳定土拌和机的可靠性问题。虽然这种产品销量不是很大,但厂家不能因其利小而不为,稳定土拌和/再生机的一些特点是其他产品无法比拟的,这种机型的就地拌和、材料就地再生利用,相比其他作业方式,可以节省大量运输费用,降低施工费用,虽然销量少,但高性能产品的利润率可以很高。这就需要有实力的企业进入,解决产品的可靠性问题,通过产品的实验研究,掌握关键技术提高机器的工作性能和作业质量,应该可以有所作为。

当前我国稳定土拌和机的最大市场是农村县乡公路的建设。近年来国家加大了对县乡村级农村公路的投资力度,根据交通部《农村公路建设规划》,“十一五”期间全国将投资4187亿元,使2010年我国县乡村公路总里程达到310万km,2020年达到370万km。“十一五”期间将新建县乡公路30万km,改建公路120万km,使我国乡镇及建制村全部通上沥青或水泥路面。巨大的市场必将需要大量适合乡村道路施工的机械设备。

笔者认为适合我国农村公路施工机械的配置原则是:(1)必须满足道路施工及技术标准的要求。(2)不鼓励采用代用机械。(3)适当降低机械规格。有关专业人士提出了我国农村公路施工机械的基本配置,

其中特别提出了发展74.6~134kW中型功率的稳定土拌和机。但是我国目前尚无此类规格的稳定土拌和机,发展适合县乡公路用的包括拌和/再生机在内的筑养路机械是路面机械行业的当务之急,因此存在巨大商机。

#### 5 农用拌和/再生机的市场需求

农村公路是国家公路网的重要组成部分,是发展农村地方经济的基础设施。但目前我国农村公路的发展现状仍远远落后于国家交通的总体发展水平,普遍存在着路基线形差、路面等级低、养护作业难以做到经常化和规范化等一系列问题,致使相当数量的农村公路在处于“带病”状态下超负荷使用。我国大部分矿山和旅游的支线道路在农村县乡范围,矿产品出运和旅游线路的进出口都要使用农村公路,而大型重载矿山和大型旅游车辆的荷载往往大大超过了公路的设计承载能力,致使不少路段出现经常性损坏。一些公路通车一年内便出现了大量的沉陷、网裂等病害,由于养护治理不及时,整条路段不到2~3年就已基本损坏,无法正常使用,这种现象在我国很多地区普遍存在。

我国县乡道路特别是乡村道路早期失效的最大原因是路基不经过稳定处理。一些沥青路面仅在路基上做简单的压实后铺上碎石层作为

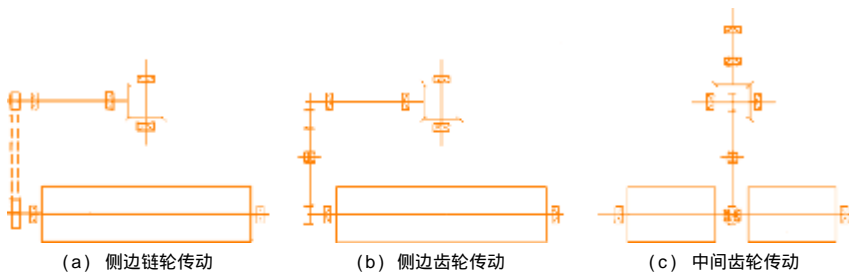


图2 转子传动布置方案

渗水层,上面再铺上沥青后即可。很多刚性水泥混凝土路面只是把路基成型后直接铺上水泥混凝土。这样由于路面基层不稳造成道路沉降、水浸、龟裂比比皆是,没有合适的设备则是造成这种现象的一个重要原因。目前县乡道路路面基层处理有几种方法:(1)路基不做稳定处理,只在基础完成后进行一般压实处理即可。这种现象在乡村道路普遍存在,显然这种办法道路路基稳定性差。(2)用人工筛分办法将石灰和土壤拌和后再平铺压实,这种办法以前用的较多,随着劳动力成本越来越高和施工对环境要求的提高,现在使用较少。(3)用替代产品如农用旋耕机、多铧犁、缺口圆盘耙甚至装载机等就地拌和,但是其拌和施工效率、平整度和拌和均匀度不如专业稳定土拌和机。(4)采用稳定土厂拌设备,用于材料运输费用,拌和费用较高,并且需要稳定土摊铺设备,一般县乡道路负担不起。(5)使用专业路拌稳定土拌和机,由于目前这种机械的价格和可靠性问题,大多数县乡道路的建设受财力限制,没能力使用。所以尽早开发适合农村道路使用的使用费用低、性能可靠的自行式稳定土拌和机十分必要。

假设我国每年新修和改建县乡以下公路,包括村镇公路,农村自然村公路,农村专用公路20万km,每

10km 配备1台拌和机,设备装备率为30%,设备使用周期为8年,则中型拌和机的年需求量为800台以上,产品市场前景非常可观。

## 6 中马力稳定土拌和 / 再生机的可行性实施方案

农用工程机械开发原则:(1)结构简单,易操作、易维修。(2)性能可靠,故障少,使用寿命长。(3)机动性能好。(4)价格便宜。拟开发的农用拌和 / 再生机应在满足拌和 / 再生功能的情况下尽量降低制造成本,增加通用性和适用性。建议拌和机整机功率在132kW(180hp)以内,拌和宽度在1600~2000mm范围内。

整体机构应采用拌和装置中置式结构,类似平地机结构,这种结构的主要优点在于拌和转子容易驱动和控制,整机稳定性好,拌和后铺层平整度高,可以不用平地机进行平整作业。如果采用后置式拌和转子,则此种拌和机和旋耕机类似,拌和质量难以保证。前驱动轮可以为4轮或2轮,4轮驱动结构类似于平地机结构,使机器的稳定性和平整效果更加明显。转向应采取铰接转向结构,可以减少转弯半径,如图1所示。

行走传动应采用机械传动或采用液力变矩器动力换挡变速箱传动,以降低整体价位。行走至少应设置3

个挡位,低速挡应在3km/h以内,以满足材料拌和施工的需要。转子传动可以采取机械传动,转子传动从中间输入,也可从两侧输入,如图2所示,中间输入的特点是结构简单,造价较低,整机宽度小,通过性好。从两侧输入用链条或齿轮实现传动,特点是拌和转子中间无间隔,拌和平整性好。转子传动最好设置2个变速挡位,在传动系中设置剪切销,当拌和转子遇到障碍物时可以保护传动系统免于损坏。转子机械传动方案并不落后,目前国际上仍有部分厂家在使用。如:CMI公司的RS425和CAT公司的SS250就直接采用转子机械驱动。机械驱动的最大优势在于传动效率高,效率与一般液压传动相比提高25%左右,转子传动也可以采用液压传动高速马达加上链条传动方案。如能选用到产品质量可靠的国产液压元件,也可采取低速马达的方案。

拌和机应当加装洒水箱和喷水系统,用于向拌和材料喷水,以调节拌和材料的含水量。增加这一功能使拌和机进一步升格为再生机,有助于提高产品的性能。该机器可以增加推土铲和松土器作为选择件,一机多用。推土铲可以用作对物料做简单的推移、平整和摊铺,而松土器可以对地基的坚硬结构进行翻松等处理,以利于材料的拌和,更最大限度地发挥机器的作用。

拌和刀具不宜采用原拌和机的锄头式结构,因为这种刀具刀头宽度较大,拌和阻力很大,可以借鉴旋耕机和铣刨机的刀具结构,以尽可能减少拌和切削阻力,以提高材料破碎和拌和质量为目的原则。拌和刀具是磨损件,在结构上应考虑便于更换刀具。

