

1978年北京外国农机展览会

技术总结汇编

第一机械工业部座谈大组

第一机械工业部科学技术情报研究所

出版说明

1978年北京外国农机展览会于10月20日至11月3日在全国农业展览馆举行。展览会期间，由贸促会在北京友谊宾馆同时举办了技术交流活动，其中一机部技术座谈大组组织了400余名技术人员同100多名外宾进行了近80项的技术座谈。

为了使更多的同志了解座谈的内容，我们收集了一机部大组各项目的座谈小结，把其中有关外方企业概况及座谈的主要技术内容整理汇编成册，供广大农机工作者参阅。

本汇编共收入77个座谈项目，按专业分为十一个大类。为便于读者进一步了解座谈详细内容及其有关资料，各项目均列出了我方主谈人员及其工作单位，以便查询。

由于时间、条件和水平的限制，错误与不足之处在所难免，希参加座谈的同志和读者给予批评指正。

编者 1979年2月



目 录

拖拉机类 (14 项)

一、四轮驱动拖拉机系列 (加拿大)	1
二、四轮驱动拖拉机特点 (日本)	3
三、芬特通用底盘 (西德)	7
四、芬特拖拉机的技术特点 (西德)	9
五、沙姆公司在世界上的地位及其产品 (意大利)	11
六、久保田拖拉机 (日本)	15
七、日本农业拖拉机 (日本)	20
八、小农场组合式简易拖拉机 (法国)	21
九、集约农业用小型机器 (意大利)	22
十、农业上使用的小型万能机 (日本)	25
十一、菲亚特-阿里斯公司 拖拉机 (意大利)	28
十二、机耕专用履带拖拉机 (日本)	30
十三、戴维-布朗拖拉机液压换挡传动系统 (英国)	35
十四、拖拉机与农机具之间的连接元件 (日本)	37

内燃机类 (8 项)

十五、拖拉机用高速柴油机的发展、试验和质量控制 (西德)	38
十六、小型两冲程发动机 (日本)	43
十七、意大利伦巴迪尼公司及其产品 (意大利)	46
十八、柴油机的使用 (日本)	50
十九、农用柴油机发电机组 (英国)	55
二十、柴油机及天然气发动机 (日本)	57
二十一、高速柴油机活塞的设计与发展 (英国)	60
二十二、拖拉机、农业机械轴承材料的设计 (英国)	65

耕作机具类 (5 项)

二十三、耕整地及其机具 (法国)	68
二十四、菱形犁及有关犁的新技术 (法国)	70
二十五、凿式犁 (英国)	73
二十六、尼普罗耕作机械 (日本)	75
二十七、耕整地及管理机械 (日本)	77

收获机械类 (5 项)

二十八、联合收割机的发展及室内试验 (加拿大)	79
-------------------------------	----

二十九、自走式谷物联合收割机 (法国)	79
三十、谷物收获技术 (西德)	90
三十一、收获机械液压驱动技术 (西德)	92
三十二、Deere 975 型 通用收获机 (西德)	96

植保、施肥机械类 (9 项)

三十三、大型喷雾机 (法国)	99
三十四、塑料在农机工业上的应用 (法国)	103
三十五、喷雾设备制造问题 (瑞士)	106
三十六、丸山动力喷雾机的构造 (日本)	108
三十七、控制雾粒大小应用技术的新发展 (英国)	110
三十八、与拖拉机配套的农药稳定施撒速度调节器 (法国)	112
三十九、化肥撒布 (日本)	112
四十、堆肥撒布 (日本)	112
四十一、自走式撒肥机 (荷兰)	117

畜牧机械类 (5 项)

四十二、牧草及青饲收获技术 (西德)	118
四十三、OLYMPIA 割草机和打捆机 (意大利)	128
四十四、草捆集运机械化 (英国)	130
四十五、电牧栏 (荷兰)	132
四十六、现代挤奶设备 (瑞典)	137

水稻机械类 (5 项)

四十七、插秧育秧机械化 (日本)	140
四十八、水稻收获机械化 (日本)	142
四十九、联合收割机、割捆机和插秧机 (日本)	142
五十、双季稻烘干 (丹麦)	145
五十一、干燥调质机械 (日本)	150

甜菜、土豆、甘蔗机械类 (5 项)

五十二、甜菜机械化及其设备 (法国)	153
五十三、法国马特罗公司和莫罗公司的甜菜收获机 (法国)	154
五十四、甜菜清理装载机 (法国)	156
五十五、土豆收获及分选机械 (瑞士)	157
五十六、甘蔗整秆收获 (英国)	159

排灌机械类 (7 项)

五十七、喷灌 (西德)	162
-------------------	-----

五十八、大流量低扬程潜水轴流泵 (瑞典).....	168
五十九、大型扬水站机型的选择 (日本).....	169
六十、合理送水管路设计及自动化管理 (日本).....	169
六十一、长轴深井泵、潜水泵的维修工艺和使用 (意大利).....	171
六十二、无沟排水 (英国).....	172
六十三、暗管排水 (荷兰).....	172

农田基本建设机械类 (10 项)

六十四、农业机械化工程中液压挖掘机的作用 (日本).....	175
六十五、液压挖掘机在农业土木建设中的应用 (日本).....	175
六十六、液压挖掘机构造、规格、用途特征 (日本).....	175
六十七、NQ 500 A 型水陆两用挖掘机 (日本)	177
六十八、碎石机 (法国).....	178
六十九、湿地造田机械化 (日本).....	180
七十、MA 100 U 泥上作业车 (日本)	182
七十一、开发沙漠用机械 (日本).....	183
七十二、佩尔里尼重型自卸汽车 (意大利).....	185
七十三、串联同步液压缸 (加拿大).....	196

仪器类及其他 (4 项)

七十四、农学及病虫害研究工作中应用的新型宏观照相显微镜 (瑞士).....	199
七十五、大面积农业区高效正射摄影制图 (瑞士).....	203
七十六、太阳能电池在农业上的应用 (日本).....	205
七十七、自动定量装袋装置 (日本).....	209

一、四轮驱动拖拉机系列

国别：加拿大

企业名称：范萨太尔制造公司 (Versatral)

外方座谈人员：国际部工程师布鲁诺班尼超 (Bruno Barnichon)

我方主谈：洛阳拖拉机研究所潘克秋

公 司 概 况

范萨太尔公司完全是加拿大资本，属于考尔纳 (Cornat) 财团，是一个比较年青的农机制造公司。

范萨太尔公司成立于1946年，开始时只能生产螺旋式谷物卷扬机及喷雾器，以后逐渐扩大到能生产割晒机、耕耘机等农机具。从1966年起范萨太尔公司开始生产独立型四轮驱动拖拉机；1968年起生产静液压自走式谷物割晒机。

该公司曾多次迁厂，现在该公司的主厂和办事机构设在加拿大曼尼托巴省的温尼伯市 (Winnipeg)，占地37英亩。此外，在美国北达科他州的法戈市 (Fargo) 设有工厂，占地13380米²。

该公司共有1500名职工和600多个销售商。在1500名职工中有225个工程技术人员。主厂中有30名质量检查员，负责从原材料进厂到产品出厂的检验工作。

该公司设有工程部，有100多个专业研究和设计人员，他们负责设计和试验范萨太尔公司的所有产品，此外，还有一个电子计算机中心，负责全公司的营业、配件、存货和工程所需的有关计算工作。

座谈主要技术内容

1. 范萨太尔四轮驱动拖拉机产品特点

1) 型号与系列的形成

范萨太尔拖拉机为折腰转向的独立式四轮驱动机型，共有七个型号，各型的功率如下：
M 150 型—71 马力；M 500 型—192 马力；M 835 型—230 马力；M 855 型—250 马力；
M 875 型—280 马力；M 935 型—330 马力；M 950 型—348 马力。

以上七种型号中只有两种基本机型，一种是小马力的 M 150 型；另一种是 M 875 型。从 M 500 到 M 950 都是以 M 875 为基型，用更换不同发动机和宽度与直径不同的四种类型的轮胎组合而成的。因此七种型号产品的零部件除 M 150 型以外，其余六种型号几乎全是通用的

2) 全架式结构

范萨太尔四轮驱动拖拉机采用厚钢板焊成的车架，拖拉机所有零部件都安装在车架上。因此当一些零部件需要从拖拉机上拆下维修时，拖拉机不用大解体，使拆装和维修工作比较方便。这对大型拖拉机来说尤为重要，因为大型拖拉机机体沉重，大解体时需要大的起重设备，而这往往是使用修理部门所欠缺的。

3) 选用“恒力”(Constant Power) 发动机

范萨太尔拖拉机选用了寇明斯公司 (Cummins) 的“恒力”发动机。寇明斯“恒力”发动机是 1977 年开始使用的, 该发动机以经济性好和使用可靠闻名于世界。

在这次的展品 M 875 型拖拉机上装用了 NT 855 型“恒力”发动机, 其扭矩储备达 31%; 在 M 835 型拖拉机上装用的 230 马力发动机其扭矩储备为 39%。以上指标约比一般柴油机大 2~3 倍, 因此可在很大的转速范围内保持额定功率。这样就可以使拖拉机在超负荷时不必换挡, 发动机也不会熄火, 从而减轻了驾驶人员的劳动强度, 提高了使用经济性及劳动生产率。这一优点对于负荷变化大、操作频繁的工程机械来说, 其优越性就更为明显。

4) 采用非经常接合式双片干式离合器

离合器由达那斯派塞公司 (Dana Spicer) 生产, 片的直径为 14 吋 (355 毫米), 在每个片上有 6 个金属陶瓷镶片。离合器从动部分有一个便于换挡的小制动器。此外, 该离合器装有机械式补偿机构, 以弥补离合器片磨损而引起的压紧力减少的现象。

5) 采用啮合套变速的斜齿常啮合式四轴变速箱

该拖拉机由于采用“恒力”发动机减少了换挡次数, 因此变速箱的结构就可以变得简单。整个拖拉机的传动系统齿轮数为 40 多个, 比传统的独立型四轮驱动拖拉机约少 20 个。斜齿常啮合式四轴变速箱其挡数是以 $2 \times 3 \times 2$ 方式组成的。四根轴按拖拉机纵向平面水平设置, 用 15 个齿轮实现了 12 个前进挡和 4 个倒挡的速度等级, 其中有 5 个田间工作速度 (6.4~12.8 公里/小时)。该变速箱用拨动啮合套实现换挡, 没有同步器。变速箱轴承因负荷大均采用滚锥轴承, 齿轮和轴承均为压力润滑。

6) 中央传动及差速器

该拖拉机采用传动比为 4.88 的螺旋伞齿轮中央传动和前后桥通用的传统形式的行星差速器, 无差速锁装置。根据用户需要, 也可把前后桥中的一个差速器换上凸块式自锁差速器, 以防止单个轮子打滑。行星差速器和自锁差速器都是美国依顿公司 (Eaton) 的产品, 其安装尺寸是相同的。采用自锁差速器的拖拉机其转向阻力将比采用行星差速器时要大。

7) 单级圆柱行星齿轮末端传动

该机的末端传动采用单级圆柱行星齿轮减速器, 设置在车轮内侧。太阳轮是主动齿轮, 车轮轮壳做为行星架是从动部分, 浮动的齿圈与前后桥壳相连。采用浮动齿圈可以使齿圈与行星齿轮均匀啮合, 以减低齿面啮合应力。末端传动的减速比为 5.62:1, 这种置于轮边的末端传动装置便于维修。

8) 折腰转向和扭摆机构

拖拉机转向铰节设置在前后桥的对称中心处, 铰节由铰架和上下同心的两个立销组成, 由直径 76.2 毫米的液压油缸来推动拖拉机转向, 其最大转角为 42° 。此外, 拖拉机的前后机架可以扭摆 15° (单边), 因此拖拉机行走在不平的地面时四轮可以均匀着地。该转向铰节的最大特点是: 铰架与拖拉机后部的连接是通过三根连接杆固定的, 即扭转架上侧的两个长杆和下侧的一根短杆。上述杆的端部是球头连接, 以实现前后机架的扭摆。这是很独特的结构形式。

9) 工作装置及液压输出

这次展出的 M 875 拖拉机没有悬挂装置及动力输出轴, 但可选装第 III 类三点悬挂装置及 1000 转/分的动力输出轴。悬挂点上的最大提升重量为 10 吨。在这次展出的拖拉机上, 其尾部有 8 个液压输出口, 每个输出口均有防尘式快速接头, 以备农具使用。液压输出油泵装在

发动机上。

10) 具有空调设备的全封闭安全驾驶室

该拖拉机的驾驶室宽敞舒适,系整体以橡胶块与机体联接。驾驶座的位置与弹性可以调节,方向盘的高矮及角度也能调节。驾驶室备有隔音和隔热设施及防翻保护架,所有操纵踏板都是吊挂式的,与机体没有直接接触,这样可以防止噪音传入驾驶室。据称,该驾驶室的噪音标准是:在驾驶室内驾驶员耳朵处的噪音不大于79分贝。

2. 对该产品的评价

该拖拉机采用寇明斯“恒力”发动机、PT燃油泵;折腰转向采用框架式三点球铰链联接代替一般独立型四轮驱动拖拉机所用的滚筒式或滚架式结构;采用了凸块式自锁差速器、有补偿装置及镶陶瓷块摩擦片的离合器等,其结构和技术达到了世界先进水平。

该拖拉机各部件的使用寿命(大修期)均在一万小时左右。此外结构简单、使用及维修较方便,比较适应我国目前的使用水平和制造水平,可以参照仿制。建议进口一批M150、M500和M875进行试验性的使用和研究,也可以与其他厂家的产品进行对比试验。对“恒力”发动机与PT燃油泵应组织深入研究,以进一步提高我国柴油机技术水平。与该拖拉机配套的大型农具也可同时进口做试验。

二、四轮驱动拖拉机的特点

国别:日本

企业名称:石川岛芝浦机械公司

外方座谈人员:公司董事、拖拉机事业部副部长中村元树

我方主谈:洛阳拖拉机研究所卢振洲

上海丰收拖拉机厂卞仁根

公 司 概 况

石川岛芝浦机械公司创建于1950年,投资二十一亿六千万日元,由IHI重工业公司与东京芝浦电器公司合资建成。二次世界大战以后,该公司开始发展风冷发动机,供农业机械和园艺拖拉机使用。1976年4月该公司已全部变为IHI自己的公司了。

该公司生产五种主要产品:

- 1) 发动机:燃料为汽油与煤油,两冲程和四冲程风冷,排量为20~60毫米之间;
- 2) 拖拉机:水田用10~80马力,以四轮驱动为主;
- 3) 水冷柴油发动机LE系列10~83马力与LED系列5~20马力;
- 4) 农具耕耘机、中耕机、挖沟机及割草机等;
- 5) 灭火泵、救火泵等。

该公司有两个工厂和一个训练服务部。其中松本工厂(MATSUMOTO)在松本市,占地面积204600米²,建筑面积71900米²。生产拖拉机和发动机以及灭火泵和精密铸件。并设有研究试验室;岡山工厂(OKAYAMA)在岡山市,占地面积31200米²,建筑面积15000米²。生产耕耘机及中耕机等;训练服务部,为推销产品设有训练设施,为用户培训

人才。

芝浦公司的拖拉机分小型、中型及大型三个系列。小型有三种功率等级 11~14.8 马力；中型有八种功率等级 15~40 马力；大型有五种功率等级 53~100 马力。整个系列的发动机有五种缸径六种冲程。小型系列三种底盘相同；中型系列基本有三种底盘（其中 15 马力和 18 马力因功率输出轴挡数不同而稍有差别；20~26 马力的三种机型，只是中央传动比不同）；大型系列有两种底盘。小型、中型及大型系列之间，除标准件通用外，还有些部件也是通用的。因此系列的通用化程度比较高。

座谈主要技术内容

1. 芝浦四轮驱动拖拉机的特点

芝浦的四轮驱动拖拉机都是在两轮驱动基型的基础上生产的，前后轮直径不同、用前轮转向的变型四轮驱动拖拉机，型式结构简单、价格便宜、产量大。

1) 结构特点

① 前桥传动轴在机体纵向对称平面之内由变速箱的下部引出，通过发动机底下，水平地到达前桥，因此不用万向联轴节，结构简单，且容易安装和密封。为便于传动轴自发动机底下通过，在发动机设计时，就作了相应的考虑。

② 前驱动轮的联轴节，采用等速球形联轴节及球面壳体密封。

③ 前驱动轮联轴节密封球壳在水平面内倾斜布置，这样转弯时，利用内外轮转动角度的不同，在保证球面密封的前提下，达到最大的转角，以得到较小的转弯半径，满足小块水、旱田的机动性要求。

该公司的四轮驱动拖拉机前轮最大转角：40 马力以下的为 52° ；50~60 马力的为 50° ；70~100 马力的为 42° 。

④ 最终传动 40 马力以下为外啮合直齿轮；50 马力和以上用行星齿轮。

⑤ 前轮。50 马力以上的四轮驱动拖拉机的前轮多采用小型拖拉机的后轮，最近也开始采用专用的高花纹轮胎。

⑥ 最近有些公司采用两对伞齿轮代替前驱动轮万向联轴节，结构紧凑，密封性好，但复杂，价格高。

2) 使用性能

① 牵引性能好。由于四轮驱动可以有效地利用整个拖拉机重量，因此与两轮驱动拖拉机相比，可发挥更大的牵引力。在水泥路面上，四轮驱动最大牵引力约为整机重量的 88%，两轮驱动为 65%。四轮驱动比两轮驱动牵引力增加约 35%，参见下表。

表 最大牵引力的比较（水泥路面）

机 型	最大 牵 引 力 (公斤)		四轮驱动增加率(%)
	四 轮 驱 动	两 轮 驱 动	
SD 4000	1350	980	38
SD 3000	1300	950	37
SD 2200	980	750	31
SD 1500	700	520	35

田间的牵引力，与土壤条件有很大关系。在一定的土壤条件下，所能发挥出的牵引力大小，主要取决于拖拉机的附着重量与驱动轮接地面积。因此，四轮驱动拖拉机田间牵引能力比两轮驱动强。在湿田中两轮驱动的重量利用系数为 0.16~0.31，而四轮驱动为 0.26~0.60。四轮驱动的最大牵引力约为两轮驱动的 1.8~2.4 倍。

牵引效率与滑转损失、滚动阻力损失及传动损失有关，其中主要取决于滑转损失大小，而滑转率随牵引力变化的关系决定于最大牵引力的数值。由于四轮驱动比两轮驱动有较高的牵引力，因而在相同牵引力下与两轮驱动相比。四轮驱动有较小的滑转率，因而也就有较高的牵引效率。在湿田中，四轮驱动的牵引效率约为两轮驱动的 1.3~3 倍。但高速挡作业时，由于牵引力变小，两者滑转率的差别也变小，而滚动阻力及传动损失的影响也相对变大，因此四轮驱动与两轮驱动的牵引效率就相差不明显了。

② 坡地适应性强。因前轮也是驱动轮，有较大的重量分配，在坡地作业时，仍有一定的牵引附着能力，能适应较大的作业坡度。如 SD4000AD 型拖拉机进行深旋耕作业时，四轮驱动拖拉机适应坡度可达 20° ，两轮驱动拖拉机在 15° 时就打滑不能作业。另外，下坡行驶时，四轮驱动有较好的制动性能，可提高运输作业时的使用安全性。

③ 前轮侧滑小，操纵性能好。

④ 在水田中通过性能强。水田中前轮滚动阻力大，两轮驱动拖拉机有时无法克服，增大的滚动阻力使后轮打滑下陷；四轮驱动拖拉机靠前轮驱动力容易克服增大的滚动阻力，作业时不致下陷。

⑤ 克服路障能力强。两轮驱动拖拉机在不平的路面行驶遇到障碍时，行驶困难；四轮驱动拖拉机靠前轮驱动产生的土壤反作用力，能使前端抬起越过障碍。

⑥ 有利于前置装载等作业。两轮驱动拖拉机前置装载作业时，将引起后驱动轮上重量前移，降低驱动能力；四轮驱动拖拉机包括前置机具重量在内，都可作为附着重量，使驱动能力提高。

2. IC 拖拉机的新结构及发展动向

IC 拖拉机即芝浦公司生产的利用电子-液压系统进行自动控制的拖拉机。目前已在 20% 的产品上装有电子-液压系统控制的耕深自动调节装置和自动变速装置。

1) 耕深自动调节装置。耕深调节方式有高度调节、位调节及力调节三种。分别适用于不平地块上的旋耕、平坦地块上的旋耕以及犁耕作业。其中高度调节是用水平接地板传感的，在提高作业精度及防止发动机超负荷方面具有独特优点。

① 工作原理

在提升臂轴处装有位调节传感器；在水平接地板的上方装有高度调节传感器；大型拖拉机犁耕作业时，还装有反应上拉杆压缩力变化的力调节传感器。耕深限定器装在驾驶座侧面的控制箱内。传感器和限定器都使用电位计。

由传感器来的输入信号（电压 V_1 ）和由限定器输入的信号（电压 V_2 ）经过叠加运算，在比较器内比较放大，然后使电磁阀动作，控制油路分配器，使油缸实现农具的升降。控制线路如图 2-1。

不同调节方式的选择由转换开关控制。

A. 高度调节

设耕深限定器电压为 V_2 ，高度调节传感器电压 V_1 。当耕深选定后 V_2 值一定， V_1 值随地

面高低变化,水平接地板的上下动作而变化。当超过限定耕深时 V_1 变大,将 V_1 与 V_2 的差值与一特定电压 V 比较,当 $V_1 - V_2 > V$ 时,电流通过起上升作用的电磁阀,农具上升,直到限定耕深时为止;当耕深变浅, V_1 变小,当 $V_1 - V_2 < -V$ 时,电流经正负转换器通过下降电磁阀而使农具下降,直到限定耕深为止。农具的作业深度就控制在 $-V < V_1 - V_2 < V$ 给定的相应范围之内,将 $V - (-V) = 2V$ 称做控制精度。一般实际的耕深调节变化范围大约为 ± 1 厘米。

B. 位调节

与高度调节原理相同,只是由位调传感器输入信号 V_1 。

C. 力调节

犁耕作业时,当 $V_1 - V_2 > V$ 时,有两种情况,一是限定耕深过

深, V_2 变小;一是犁阻力增大,作用于上拉杆的压缩力增大, V_1 变大。根据上述原理,此时犁将上升。升犁的反作用力使后轮增重,引起牵引力增大,拖拉机就容易克服阻力继续前进。当 $V_1 - V_2 < -V$ 时,或是限定深度变浅, V_2 变大,或是犁地阻力减少, V_1 减小,此时犁将下降。但由于犁体自身的平衡性,耕深的增加不能超过一定的深度。

② 主要元件的说明

A. 耕深限定器。就是将要求的耕深相应的电压通到控制装置,操纵旋扭如图 2-2 所示:

B. 调节方式转换开关,操纵旋扭如图 2-3 所示。



图 2-2

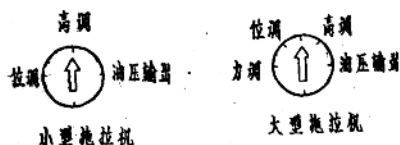


图 2-3

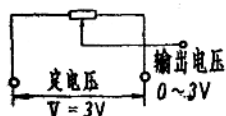


图 2-4

位调节——电压信号通过位调传感器传到控制装置,用于旱田旋耕。

高度调节——电压信号通过高调传感器传到控制装置,用于犁耕。

力调节——电压信号通过力调传感器传到控制装置,用于犁耕。

油压输出——用于装载等作业。

C. 灵敏度调节器

用来规定反馈程度,控制给电磁阀的电流。全耕深时电压为 3 伏,灵敏度为 30~220 毫伏。

D. 传感器

均使用电位计(如图 2-4 所示)。由于传感器部位的动作,使电位计转动,输出变化的电压信号。

E. 电磁阀

使用直流线圈,其优点是无交流感抗,无过载电流。

2) 自动换挡

在相邻两挡之间,根据外界负荷的变化,利用电-液控制系统可自动变换速度(25~30%)。

3) 发展全自动控制

目前该公司正在研究用“高普拉效应”进行拖拉机的自动控制,大致是在拖拉机的前方装设一音波发生器,根据音波号的反馈,用电子计算机整理控制,例如当滑转率超过15%时,拖拉机可自动增大牵引力。

三、芬特通用底盘

国别:西德

企业名称:芬特公司(X.Fendt & Co)

外方座谈人员:产品出口部技术顾问哈芬马耶(Matthias Hafenmayr)

我方主谈:洛阳拖拉机研究所周纪良

公司概况

芬特公司的主要产品是普通轮式拖拉机,1977年产量11903台,同年还生产4413台通用底盘。该公司从1956年制造了第一台通用底盘以来,至今已经销售了通用底盘50000台,主要使用地区是公司附近的巴威特地区。廿年前,世界上有许多国家生产和试制过通用底盘,但绝大部分都停产,唯有芬特一家还在生产。看来还有继续发展的势头。近年来市场上出现了Intrac系统和MB-Trac系统。从机型方面来说,它们是通用底盘的竞争者。

芬特自动底盘即通用底盘有三种型号:

F 231GT 35 马力 (26 千瓦)

F 255GT 50 马力 (37 千瓦)

F 275GT 70 马力 (51 千瓦)

这些通用底盘可配用50多种悬挂农具。

座谈主要技术内容

1. 通用底盘的优点或特点

1) 通用底盘具有4个悬挂空间见图3-1,而一般拖拉机只有前后两个悬挂空间,因而它具有独具的良好视野,可以进行复式作业,从而可以减少耕作和压实的次数,提高了生产效率和耕作质量。例如:前置撒肥、中耕和复式作业一次完成;行列撒肥、玉米点播、喷药和液箱装载一次进行,等等。

2) 重量分配合理,而且可调性强。通用底盘前轴静载荷在不带农具时可设计为25%,后轮为75%。这对一般的中耕作业,后轮可以有足够的牵引附着性能,而在重载的牵引工作时,通过在前轴或车箱内加配重的方法来增加后轮的附着重量。在用作装载和推土时,也能得到合理的重量分配。而一般拖拉机的重量分配的可调整性较差。通用底盘重心低,稳定性好,安全性高;

3) 综合利用强,通用性较强。可以方便地配带多种农具。一台通用底盘相当于一台拖拉机和一台农具架。它可以悬挂犁、耙、播种机、起垄机、施肥机、喷雾机、收获机械、运

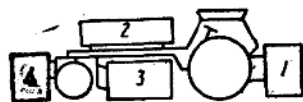


图 3-1

输车箱、推土机、装载机、洒水机、吸尘器等，因而利用率提高了。

4) 由于可以中间悬挂农具，且视野好，耕作速度可以提高。在耕作中，因行驶偏离而造成的工作机具的偏离较前后悬挂的机具要小，因而耕作质量高，伤苗率低。(图3-2)

5) 一种液压系统控制三个悬挂机构(三点悬挂)，后部液压悬挂系统与一般型的相同，且亦具有快速挂接装置，都具有力、位和综合调节机构，前置动力输出轴容易引出。

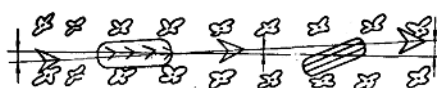


图3-2 前置，中置，后置三种农具挂接方式的偏离质量和伤苗量比较

6) 芬特通用底盘由于采用了整体挂接形式，中部梁上采用了铰关节以及采用卧式发动机等，克服了以前各厂家生产的通用底盘的缺点。

2. 通用底盘的缺点

1) 中间挂接农具不如普通拖拉机容易，如果将纵梁增高，则不能配带车厢，而低的纵梁使悬挂机构不能与普通拖拉机通用。

2) 由于要在中间挂接农机具，故轴距较长，机动性较差。

3) 发动机与传动系统挤在一起，设计布置较困难，制造工艺性较差，按机械式四轮驱动变型较难。

4) 发动机位于驾驶员下方，驾驶的舒适性降低。

上述缺点是座谈中我方提出的，外方来作正面答复。

3. 通用底盘同 Trac 型拖拉机的比较

Trac 型拖拉机是将驾驶室放在前轴处，它更象一辆运输车辆，农具可挂在前面和后面，在七十年代的莱比锡农机展览会上 Intrac 曾得过金质奖章。据哈芬马耶介绍，Trac 与通用底盘比较有以下缺点：

1) Trac 型只有三个悬挂空间，而通用底盘有四个。

2) Trac 型重量分配 55% 在前轮，不太合理。

3) Trac 型拖拉机驾驶室在前，耕作时不容易走直，因为前面没有瞄准的参考点(准星)。

4) Trac 型在使用后悬挂机具时，对机具的照料不方便。

因而 1977 年 Trac 型只出售了 716 台。哈芬马耶认为，Intrac 之所以得奖是因为当时还算一种新颖的结构型式。

4. 通用底盘能否取代普通拖拉机

对这个问题哈芬马耶感到很难答复，他从几个方面做了比较：

从牵引力来说，通用底盘高于同级两轮驱动和普通拖拉机而低于普通的四轮驱动拖拉机，见下表：

两轮驱动拖拉机			通用底盘	四轮驱动
型号	英国	意大利	芬特 275GT	芬特 1085'A
功率	75 马力	85 马力	70 马力	75 马力
牵引力 (牛顿)	不带配重			
	28280	33350	36480	38150
	带配重			
	47170	36100	38480	50000

从价格来说,通用底盘每台比普通拖拉机贵 5000 马克,但比四轮驱动拖拉机便宜 3500 马克。

从发挥同样牵引力时的功率来说,通用底盘同普通拖拉机比较:

通 用 底 盘	普 通 拖 拉 机
45 马力	60 马力
70 马力	75 马力
100 马力	100 马力
120 马力	110 马力

从上面的比较来看,100 马力以下的通用底盘的牵引力高于普通拖拉机,100 马力以上则通用底盘不如普通拖拉机。因此,在通用底盘能否取代普通拖拉机的问题上,哈芬马耶说,100 马力以下是可取代的,但是道理总是说不清楚,难于自圆其说。

我们的看法,通用底盘只能是农业机械化中的一种机型,不存在任何取代的问题,它的主要用途应在中耕方面,重载牵引时性能低于普通拖拉机。

四、芬特拖拉机的技术特点

国别:西德

企业名称:芬特公司 (Fendt)

外方座谈人员:产品出口部技术顾问哈芬马耶 (Matthias Hafenmayr)

我方主谈:洛阳拖拉机研究所潘克秋

公司概况:见第三项《芬特通用底盘》。

座谈主要技术内容

1. 芬特拖拉机的系列

芬特拖拉机有三个标准系列:

1) Farmer 200 系列:发动机分三、四缸两种功率,38~65马力,共五种型号 (200S、200V、203V、203P 和 204P)。其中200V 和203V 为葡萄园专用机型;

2) Farmer 100 系列:发动机分三、四缸两种,功率45~75 马力,共六种型号 (102S、103S/LS、104S/LS、105S/LS、106S/LS、108S/LS);

3) Favorit 600 系列:均采用六缸发动机,功率85~150 马力,共六种机型 (600LS、610LS、611LS、612LS、614LS、615LS)。其中135 马力的614LS 和150 马力的615 LS 采用废气增压柴油机。

此外,还有四种型号的自动底盘,发动机功率35~80 马力。

从 Farmer 100 和Favorit 600 两个系列看,拖拉机功率的分级比较合理。45~65 马力拖拉机,每级相差5 马力;65~105 马力的拖拉机,每级相差10 马力;105~150 马力的拖拉机,每级相差15 马力;目前研制的150 马力以上的拖拉机,功率为185 马力,相差35 马力。

以上三个系列都有四轮驱动变型。

该公司拖拉机都是选购外公司生产的发动机，这是因为他们自己生产发动机批量小、成本高、不经济。该公司选购发动机时特别注意三化，现在装用的曼海姆公司（MWM）发动机就具有通用性好和经济性好的特点。据介绍，除了自动底盘有一种采用缸径95、冲程105的发动机外，其余发动机均只有100、105两种缸径和120一种冲程，转速2000~2300转/分，燃烧室均为直接喷射式。发动机油耗159~168克/马力小时。

2. 芬特拖拉机的结构特点

1) 在发动机与主离合器之间装有液力偶合器。其优点是：

- ① 发动机起动平稳；
- ② 拖拉机起步性能好，主离合器磨损少，寿命长；
- ③ 重负荷时轮胎打滑小，减少磨损；
- ④ 对于由动力输出轴带动的农具有安全保护作用；
- ⑤ 吸振性能好，保护传动系统，同时可减少变速箱换档次数，延长变速箱寿命；
- ⑥ 爬坡性能好，爬坡时不用换档，只要加大油门就可增加功率。下坡时还可起制动作用，不会滑坡；
- ⑦ 具有可逆性，拖拉机发动机可以拖起动。

2) 装有分级细的多档变速箱

Farmer 系列有12~13个前进档和4个倒档；自动底盘系列有14~16个前进档和4~8个倒档；Favorit 系列有12~16个前进档和5~7个倒档。当装上任选的爬行档装置后其最高档数相应为：Farmer 系列16个前进档；5个倒档；自动底盘系列20个前进档6个倒档；Favorit 系列20个前进档9个倒档。

这种变速箱由于分级细而均匀，没有重复，为拖拉机提供了从0.3公里/小时到30公里/小时的前进速度，从而接近于无级变速。这样能为各种作业选择最适宜的速度以充分发挥发动机功率，提高了拖拉机的作业效率。

3) 采用锥形差速锁

在Favorit系列大马力拖拉机上装有锥形结构的差速锁，其表面具有钼涂层。当拖拉机有一边轮子打滑时，不用切断动力，只要踩一下差速锁踏板，就可以把差速器锁住。当拖拉机大转弯时差速锁可自动脱开。

4) 装有弹性前桥

在前轴与车架之间装有减振弹簧，可改善驾驶条件、延长轮胎寿命和改善田间作业质量。但装上弹性前桥后，拖拉机不可进行推土及装载作业。

5) 具有完全独立的动力输出轴

动力输出轴的动力传动装置安置在偶合器与主离合器之间，并且有自己的离合器。因此与主离合器完全无关。此外，动力传动装置的齿轮可以根据发动机额定转数的改变而变动，以确保动力输出轴达到国际标准规定的转数。

6) 备有快速倒车装置

根据定货要求，该拖拉机可以选装快速倒车装置。即在动力输出轴的传动装置上装有一个滑动的倒车齿轮。当需要由前进变为倒退时，可用手柄使倒车齿轮啮合，此时主离合器与动力输出轴传动装置离合器联动，把主离合器踏板踩下一半行程，主离合器分离，拖拉机停止

前进,再踩下另一半行程,拖拉机就倒退行驶。这对于需要前进倒退经常反复的推土及装载作业,可大大提高作业效率。

7) 液压悬挂系统具有力、位、综合和浮动四个调节位置,并采用下拉杆传感,可以得到较好的作业质量。

3、评价

1) 芬特拖拉机装有液力耦合器,其他还有一些特殊结构,此外,快速倒车、弹性前桥等选装设备也较多,可供我国拖拉机设计参考。

2) 芬特公司强调综合技术经济分析,该公司遵循的设计原则是宁可提高产品的成本和售价也要保持技术上的领先地位。据介绍,芬特拖拉机一般可以达到 6000~8000 小时不大修,使用好的可达 10000 小时以上。从用户角度来看,购买拖拉机的价格虽然高一些,但作业效率高,不贻误农时和维修费用低,其综合经济效益仍是合算的。这就是芬特拖拉机有竞争力的原因之一。建议我国把拖拉机的综合经济分析列入研究课题,为今后选型定型工作提供依据。

3) 芬特拖拉机装用曼海姆发动机,最高转数可达 2600 转/分,但额定转数定为 2100 转/分,因此发动机的功率和扭矩储备大,这就保证发动机可经常在最大扭矩和最低油耗范围内工作。

4) 芬特公司实行“授权设计试制新产品”制度,负责设计人员有职有权,减少了踢球及扯皮现象。一般从设计到试制一台新拖拉机只需 3 个月时间。

五、沙姆公司在世界上的地位及其产品

国别:意大利

企业名称:沙姆公司 (SAME)

外方座谈人员:沙姆公司销售兼技术董事瑞莫·米凯莱蒂 (Remo Micheletti)、拿迪公司弗朗西斯科·朱塞普·拿迪 (Francesco Giuseppe Nardi)

我方主谈:上海内燃机研究所潘循豪

公 司 概 况

沙姆公司创始人乔范尼 (Giovanni) 和弗朗西索·卡萨尼 (Francesco Cassani) 两兄弟。

1937 年卡萨尼创制出第一台农用柴油拖拉机。1942 年在特雷维利奥 (Treviglio) 城建沙姆工厂,1952 年开始生产四轮驱动拖拉机。1969 年工厂扩建,开始生产新机型以满足农业之需。1978 年新建的年生产能力为 5 万台发动机的工厂投入生产。

沙姆公司目前由沙姆和伦巴希尼 (Lombardini) 公司合并组成,生产拖拉机和风冷柴油机。该公司有两个配套农具协作厂,即生产耕作机具的拿迪公司 (Nadir) 和生产收割机械的阿格 (Ager) 公司。

沙姆公司位于意大利特雷维利奥,离米兰 30 公里,占地 22 万米²,建筑面积 7.9 万米²,有 2000 名职工,其中工人 1200 名,设计人员 80~90 人,车间技术人员 150 名,其余为管理人员和后勤人员。此外,为该公司供应铸件等毛坯的工厂共约一万多人。

沙姆公司年产拖拉机 2 万台, 风冷柴油机 3.5 万台; 伦巴希尼公司年产拖拉机 1 万台, 不生产柴油机。

该公司拥有资金总数 40 亿里拉。1977 年的产值为:

沙姆公司: 1.8 亿美元

伦巴希尼公司: 5500 万美元

配套厂: 拿迪公司: 5000 万美元

阿格公司: 1000 万美元

该公司拖拉机产品的销售国内和国外各占一半, 其中 80% 以上为四轮驱动。1977 年该公司拖拉机国内销售量占意大利市场的 25%。在国外, 沙姆公司在全世界有 280 个代销公司, 大部分已有 20 余年历史。其中在法国、美国、西德和西班牙四国的代销业务占主要地位。从 1948 年起到现在共代销沙姆拖拉机 20 余万台。

该公司设有高效率的用户服务机构。有一个拥有 26000 多种零部件的服务中心, 可提供近 15 年内生产的产品的零部件。服务中心采用电子计算机进行工作, 故准确及时。

该公司拖拉机的保用期为一年 (或 1500 小时)。技术服务周到, 在国内外均设有技术服务和修理辅导处, 同时设有技术资料服务处。此外, 还有技术训练班和培训班。

座谈主要技术内容

1. 产品设计及研究

该公司仅有 80~90 名产品设计人员, 但取得的成果是显著的。该公司没有买过其他公司或国家的专利和技术。一些复杂的计算可以通过人造卫星向美国最大的克利夫兰 (Cleveland) 计算中心联系, 2 秒钟后便可接通, 交换信息并取得计算结果。另外, 有些计算 (如凸轮计算等) 利用电子绘图机, 通过按给定程序输入数据可直接在显象屏上绘出所需的图象。

此外, 查找零部件名称及库存量可通过电子计算机直接写出五国文字的资料 (英、德、法、西班牙、意大利文的零部件名称、序号、储存数等)。

2. 产品情况

1) 发动机

沙姆公司生产的发动机全部是立式直列四冲程风冷柴油机, 有两个独立但通用性非常高的系列, 一为 98 系列, 一为 105 系列, 冲程均为 120 毫米。

98 系列有 2、3、4、5、6 缸机型, 单缸功率 17.5 马力, 按车用功率标定, 功率范围为 35~108 马力/2500 转/分。

105 系列也有 2、3、4、5、6 缸机型, 6 缸产品尚有低度增压机型。单缸功率 20 马力, 功率范围 40~150 马力/2500 转/分。

发动机的性能及技术规格见附表。

沙姆公司柴油机的特点:

① 该公司全部生产风冷机型, 其原因是风冷柴油机结构简单、使用维修方便、通用化程度高、成本低, 很受用户欢迎。

② 功率档配备齐全, 覆盖面宽, 可供不同用途选择。

③ 98 系列和 105 系列缸心距相同, 缸盖总成通用, 连杆及瓦片、主轴瓦等全部通用。

④ 润滑系有良好的散热器置于导风罩内, 保证机油温度稳定, 可控制在 100~110°C 范