



农机具配套及调整

概述:

拖拉机与耕作机具组成机具，其任务是根据农艺要求对土壤进行加工，为农作物准备适合其生长的苗床，适时的进行播种和田间管理，为农作物生长和高产创造条件。

拖拉机与配套机具作为一个机组，在各项作业中能否做到质量好、效率高、成本低、操作方便，不仅取决于拖拉机及农具各自的参数和性能，而且取决于拖拉机与农机具间的配套性能，二者具有密切的关系。



1、拖拉机牵引力与农 机具应配套：

拖拉机应在合适的农机具作业速度范围内发挥足够的牵引力，以克服配套机具的工作阻力和动力消耗，并留有10%~20%的储备，以适应机具短期阻力增大。

(1) 与牵引作业机具配套

$$F_{Tb} \geq (1.1 \sim 1.2) F_n$$

$$P_{Tb} \geq (1.1 \sim 1.2) F_n V / 3600$$

式中： F_{Tb} - 拖拉机标定牵引力 (N); F_n - 农机具平均牵引阻力(N); P_{Tb} - 拖拉机标定牵引功率(kW);
 V - 实际作业速度(km/h)。

表 1 犁耕比阻

土壤类型	轻质土壤	中等土壤	粘重土壤	特粘重土壤
犁耕比阻 (N/cm ²)	<5.0	5.0~8.0	8.0~12	>12
单位耕幅阻力 (N/m) (耕深为20cm时)	<10000	10000~16000	16000~24000	>24000

表 2 凿式犁(深松机)

土壤类型	轻质、中等土壤	粘重土壤
作业深度(cm)	30~35	30~35
单位幅宽阻力 (N/m)	7000~9000	10000~12000

表 3 弹齿机具

弹齿类型	重型弹齿	轻型弹齿
单位幅宽阻力 (N/m)	5000~6000	3000~4000

注：粘重土壤试验结果

表 4 圆盘耙

机具类型	作业深度 (cm)	单位幅宽阻力(N/m)
轻耙	10	3000~4000
中耙	10	4200~5000
重耙	18	5100~7800

表 5 驱动型机具

机具类型	旋转中耕机	田间旋耕机	沼泽地旋耕机	旋转犁	驱动圆盘犁
消耗功率 (kW/m)	7.5~15	11~19	26~38	38~56	15~22

注：有*号者为国外参考数据

1、拖拉机牵引力与农机具应配套：

拖拉机应在合适的农机具作业速度范围内发挥足够的牵引力，以克服配套机具的工作阻力和动力消耗，并留有10%~20%的储备，以适应机具短期阻力增大。

表 1 农机具的平均工作阻力及功率消耗

作业名称	单位阻力(KN/m)
铧式犁耕地	10.0-15.0
圆盘耙耙地	1.6-2.2
播种机播种	1.0-1.6
松土机深松土	8.0-13.0
割草机割草	0.7-1.4
搂草机搂草	0.5-1.0

(2) 与动力输出轴驱动机具配套

$$P_{dmax} \geq (1.1 \sim 1.2)(P_n + m_s g f v / 3600)$$

式中： P_{dmax} — 拖拉机最大动力输出轴功率(kW)；

P_n — 农机具平均功率消耗(kW)；

m_s — 拖拉机使用质量(kg)；

g — 重力加速度(m/s²)；

f — 拖拉机滚动阻力系数；



2、拖拉机轮距与农机具应配套：

(1) 拖拉机轮距应能在一定范围内调整，并能适应不同行距、垅距和不同配套农具的要求。对于犁耕机组，拖拉机的轮距与犁的耕幅相适应是机组直线行驶必不可少的条件，犁的牵引线应处于拖拉机纵向对称平面内，由此推导出拖拉机轮距的关系式：

轮式拖拉机 $B_{kr} = b_k(n+1) + b_0$
(一轮走沟)。

履带拖拉机 $B_{rr} = b_k(n+1) - (2C + b_{rr})$ (走未耕地)。

式中 B_{kr} ——拖拉机轮距

b_k ——犁体幅宽

n ——犁体数目

b_0 ——拖拉机轮胎宽度(驱动轮)

B_{rr} ——履带拖拉机轨距

C ——履带边缘与沟墙距离

b_{rr} ——履带宽度



2、拖拉机轮距与农机具应配套：

轮式拖拉机 $B_{kr} = b_k(n+1) + b_s$
(一轮走沟)。

履带拖拉机 $B_{rr} = b_k(n+1) - (2C + b_{rr})$ (走未耕地)。

式中 B_{kr} ——拖拉机轮距
 b_k ——犁体幅宽
 n ——犁体数目
 b_s ——拖拉机轮胎宽度(驱动轮)
 B_{rr} ——履带拖拉机轨距
 C ——履带边缘与沟墙距离
 b_{rr} ——履带宽度

由上述公式可见，拖拉机轮距(轨距)与犁的幅宽($b_k \cdot n$)有关，而犁的幅宽与土壤条件、农艺要求(耕深等)有关。对于一种拖拉机要能适应各种不同农具的配套要求，又要满足不同的作业条件，其轮距(轨距)应能在一定的范围调整。

用于中耕作业或垅作地区耕作的拖拉机，其轮距必须与作物的行距或垅距相适应。我国中耕作物常用行距为50、60、70厘米，北方垅作地区的垅距多为60、65、70厘米，因此，拖拉机的轮距应能调整到作物行距或垅距的整数倍。对于中耕型拖拉机还必须具有高地隙，并采用窄型轮胎或窄型履带。

3、拖拉机轮胎宽度与农机具应配套：

(2) 拖拉机轮胎应与犁体宽度应协调。拖拉机一侧轮胎走犁沟时，轮胎宽度与最小犁体宽度见下表2，使轮胎不致严重压实已耕过地。



表 8 拖拉机轮胎尺寸犁体宽度

拖拉机轮胎尺寸 (in)	12.4	13.6	16.9	18.4	20.8
犁体幅宽 (cm)	25	30	35	40	45
犁沟实际宽度 (cm)	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45

注：犁沟宽度数据是在粘性土壤试验中测得。



4、拖拉机配重与农机具应配套：

对于整地机具以及播种机具是在已耕过土地或耕、耙过的土地上进行作业，拖拉机配带这类机具在松软地面上作业，驱动轮滑转率大大增加，并对土壤造成有害压实。因此，国外大型拖拉机可安装双轮胎。国内生产实践表明，大功率拖拉机安装双轮胎是提高附着性能、减轻机具对土壤压实的重要措施。

铧式犁、凿式深松机等阻力很大的耕作机具，要求轮式拖拉机能够发挥较大的牵引力。单靠拖拉机本身的结构重量，不足以达到农具的需求，在后轮上加配重及在轮胎内充水是行之有效的方法。配重的重量既要满足农具的要求，也要使轮胎能够承受，还要考虑拖拉机重量分配，这些需要拖拉机设计者统筹考虑。



5、拖拉机与农机具配套的连接尺寸应协调：

拖拉机的工作装置（包括悬挂杆件、牵引及拖挂装置、液压输出、动力输出轴）与配套农具的连接尺寸和技术规格应协调一致，以保证连接协调和良好的机组工作性能。

对于通过悬挂方式联结的机组，要求必须使作业机在纵垂面和水平面的瞬时回转中心都位于作业机的前方。以犁为例：如图 1，悬挂纵垂面犁的瞬时中心 O_v 在 AD 前方，这样犁在耕作时可以保持耕深稳定；如图 2，悬挂水平面犁的瞬时中心在 $A_c A_r$ 前方，这样犁在耕作时可以保持耕宽稳定。

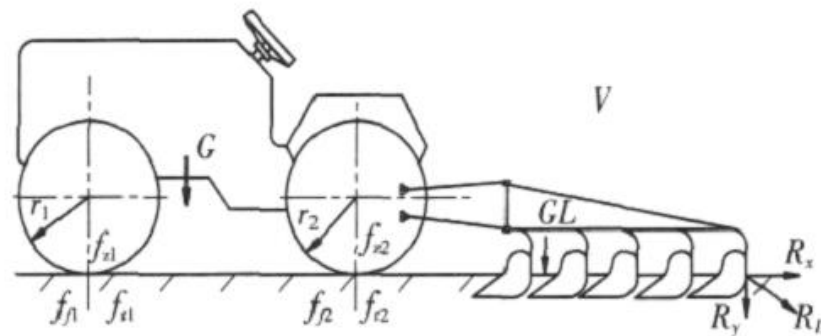


图 1 轮式拖拉机带悬挂机具作业受力分析

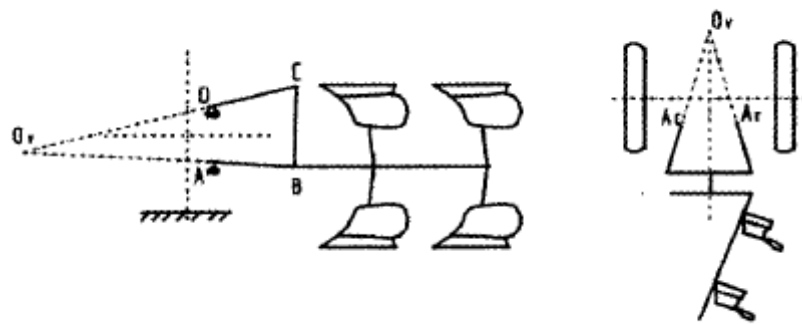


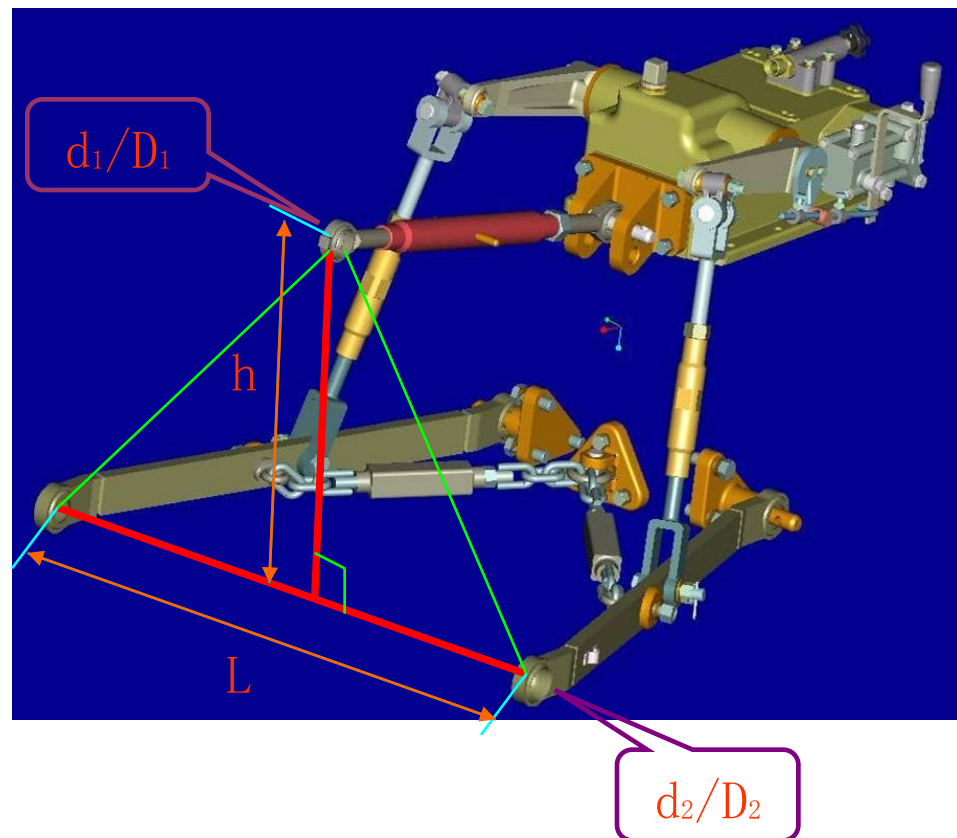
图 1

图 2

5、拖拉机与农机具配套的连接尺寸应协调：

项目	II类悬挂	III类悬挂
h-立柱高度	610 mm	685 mm
L-下悬挂点跨度	870 mm	1010 mm
d_1 -联结销直径	$25.5^0_{-0.13}$	$32^0_{-0.13}$
D_1 -联结销孔尺寸	$25.7_0^{+0.2}$	$32_0^{+0.35}$
d_2 -联结销直径	$28^0_{-0.20}$	$36.6^0_{-0.20}$
D_2 -联结销孔直径	$28.7_0^{+0.30}$	$37.4_0^{+0.35}$

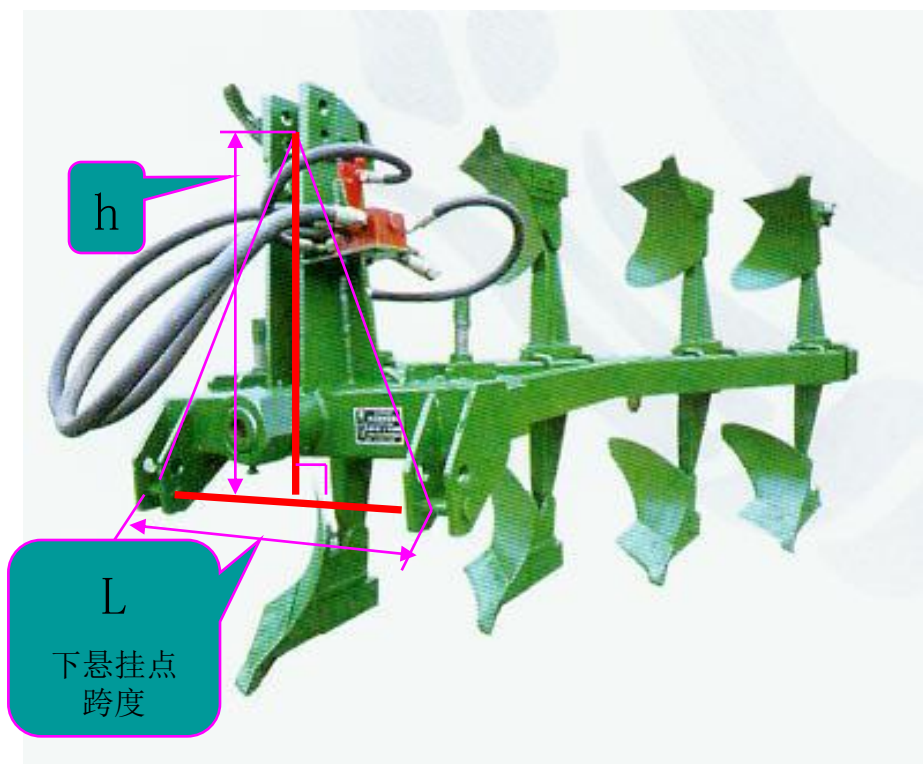
II、III类悬挂连接尺寸区别 (拖拉机部分)：



5、拖拉机与农机具配套的连接尺寸应协调：

项目	II类悬挂	III类悬挂
h-立柱高度	610 mm	685 mm
L-下悬挂点跨度	870 mm	1010 mm
d ₁ -联结销直径	25.5 ⁰ _{-0.13}	32 ⁰ _{-0.13}
D ₁ -联结销孔尺寸	25.7 ⁰ _{+0.2}	32 ⁰ _{+0.35}
d ₂ -联结销直径	28 ⁰ _{-0.20}	36.6 ⁰ _{-0.20}
D ₂ -联结销孔直径	28.7 ⁰ _{+0.30}	37.4 ⁰ _{+0.35}

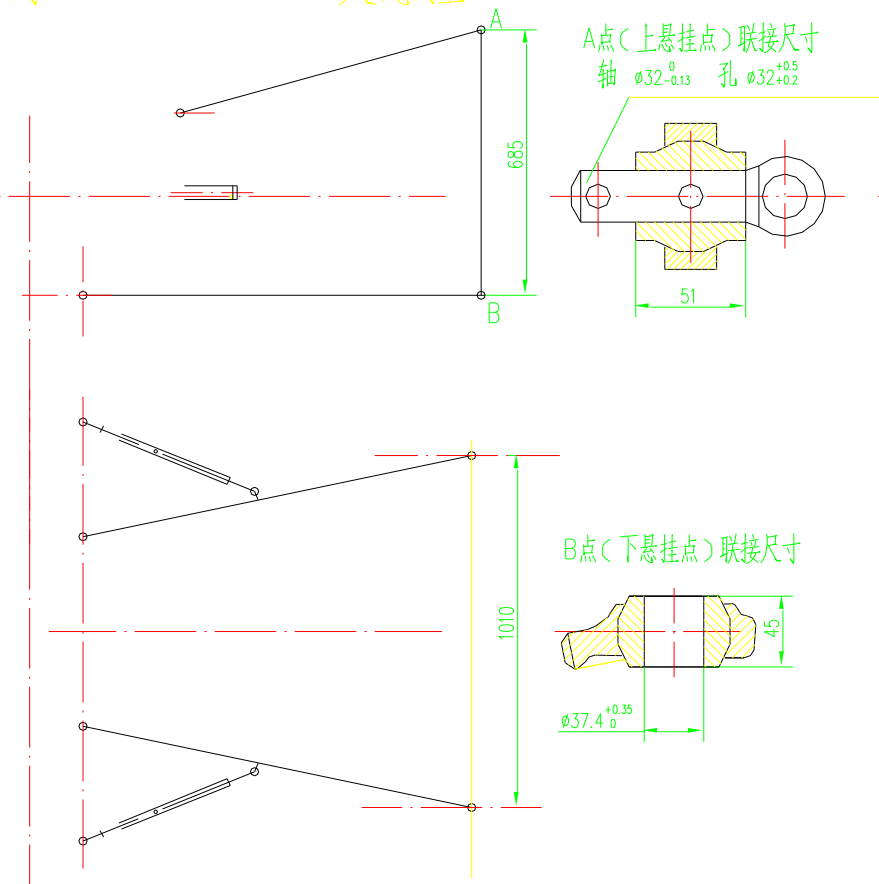
II、III类悬挂连接尺寸区别（农机具部分）：



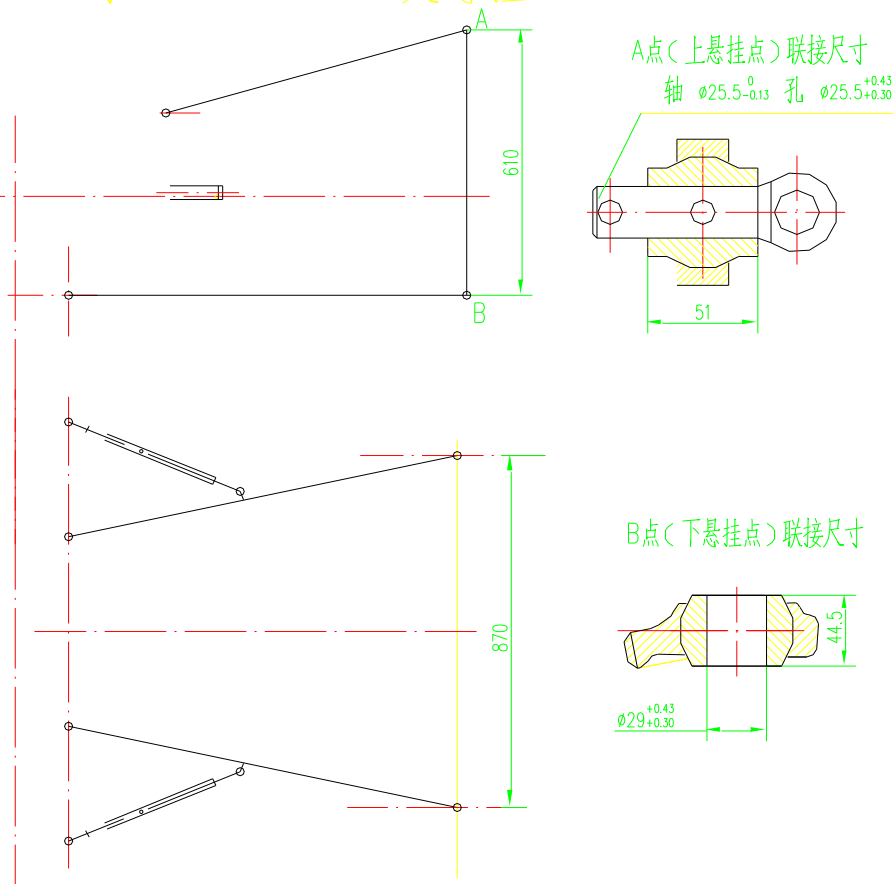


例：1804 II、III类悬挂连接尺寸区别：

东-X1604 III类悬挂



东-X1604 II类悬挂





6、合理调整拖拉机悬挂杆件， 使拖拉机与农机具连接匹配：

悬挂机构是拖拉机与农具之间连接用的杆件机构，并以液压为动力升降农具。东方红-1804拖拉机基本型采用的是Ⅲ类3点悬挂装置。该机型与农具的连接形式如下：

这种结构主要由力调节装置、左/右下拉杆、提升杆、限位杆、限位杆支座和上拉杆组成。如右图所示：



多路阀
总成

上拉杆
总成

提升杆
总成

摆式牵
引装置

下拉杆
总成

摆式牵
引装置



6.1

拖拉机悬挂杆件的调整与使用：



6.2、悬挂机构的使用要求：

(1) 作业时，允许农具相对拖拉机有较小的摆动。适用于负荷较小，要求侧向摆动较小的农具，如中耕机、播种机、旋耕机等。

(2) 拖拉机带支地轮的悬挂农具作业时，多路阀一定要用“浮动”位置工作。

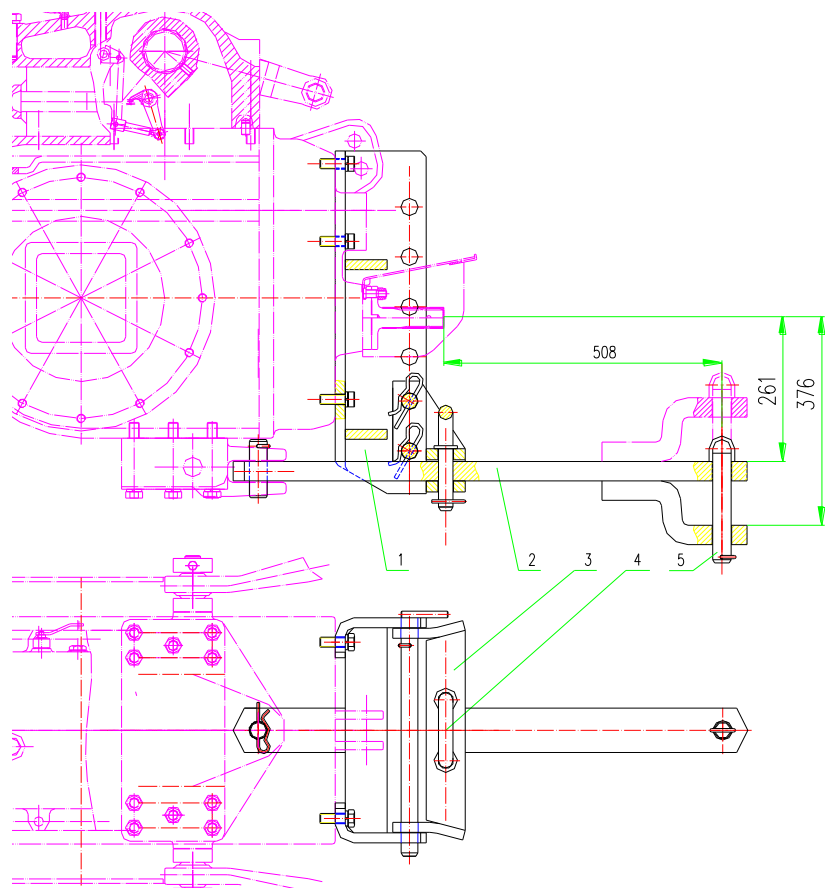
(3) 拖拉机在地头转弯时，必须将悬挂农具提升到离开地面以后，才能开始转弯；转弯完毕，进入直线行驶后，再将农具落下入土。

(4) 拖拉机带悬挂杆件长途运输时，将提升杆长度调节到817mm，并把上拉杆提升到最高位置，利用上拉杆的摇把9和提升器壳体后面的上拉杆固定支架7及弹簧6，使上拉杆固定。

(5) 拖拉机带悬挂农具运输时或地头转弯时，不允许高速转向和高速越障。

(6) 无安全措施时，严禁在提升起的农具下面进行调整、清洗或做其它工作

6.3、牵引装置的调整与使用：



应根据牵引农具和挂车类型及地方有关规定选装牵引拖挂装置。牵引拖挂装置的正确选择对拖拉机的操纵性能及其稳定性有很大影响。

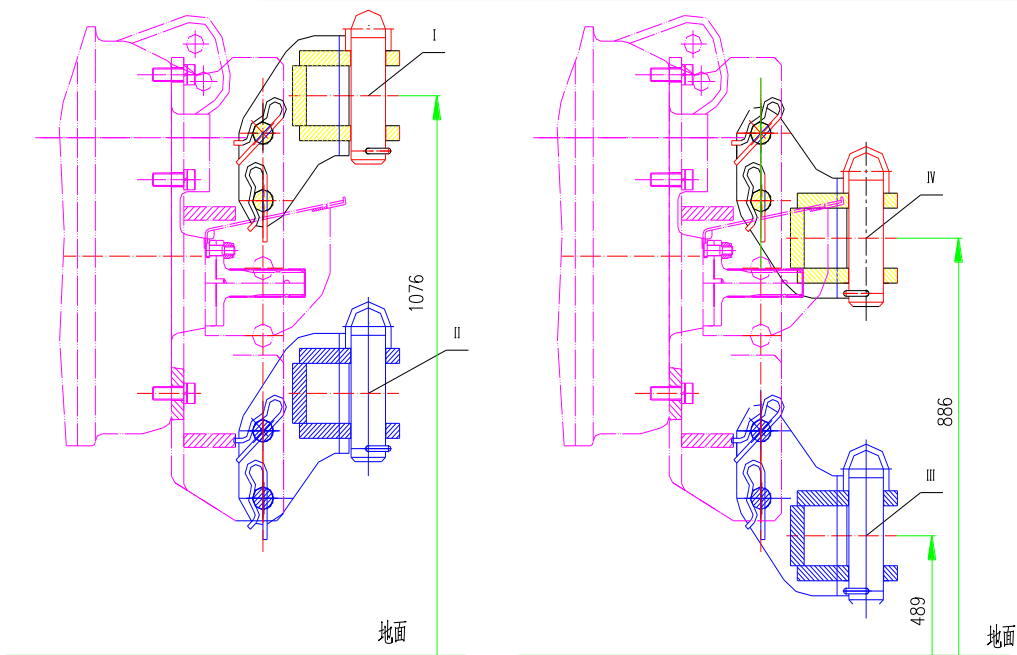
牵引装置

牵引装置用来连接牵引式农具。牵引杆（2）通过牵引板挡销（4）和牵引架连接，农具则通过后牵引销（5）被挂接在牵引叉后方。

通过将牵引杆翻转180度，可以得到2种不同的离地高度。



6.4、拖挂装置的调整与使用：



可调式挂钩适用于各种类型挂车，包括单轴挂车。其高度（可调至动力输出轴上方和下方）共有8种调节位置、它同时可装牵引杆。

注意：

(1) 牵引点位置提高可增加牵引力，但也可能导致危险，因此牵引点位置应尽可能低一点。

(2) 使用前轮驱动时，挂车挂钩要低，以便使牵引点尽可能接近水平。

(3) 牵引作业和带挂车时不要超负荷。