

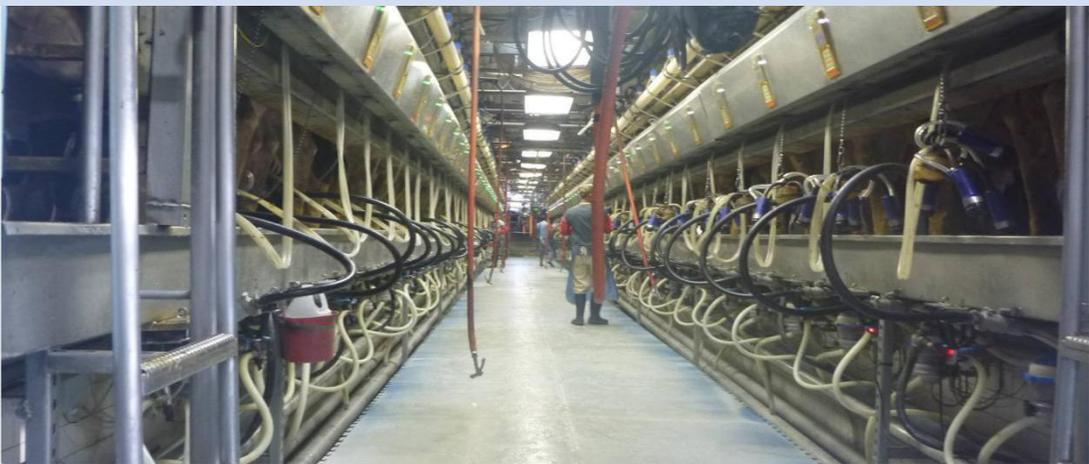
第七部分 牧场设备维护

第一章 挤奶设备设施

牧场设备维护是为了提高生产效率，实现奶牛的健康、优质、高产、高效、可持续发展，改善牧场形象，给奶牛创造适宜的生活环境，保障奶牛的健康和牧场生产的高效率运行，确保原料奶品质稳定。

一 挤奶厅设备

1 并列式挤奶设备



优点 安装费用低，维护费用低，适合中小型规模牧场使用

问题 效率较转盘式挤奶设备低

2 转盘式挤奶设备



优点 挤奶效率高，节省人工，适合大型规模牧场使用

问题 维护费用高，一般在泌乳牛较多时选择转盘式挤奶设备

3 制冷罐



优点	安装费用低，维护费用低，适合中小型规模牧场使用
----	-------------------------

问题	制冷速度慢，容量小
----	-----------

4 奶仓



优点	牛奶储存量大、制冷迅速、保温性能好，适合大型牧场使用
----	----------------------------

问题	安装、维护费用高，需配套使用速冷设备
----	--------------------

5 冷排



优点

制冷速度快，节约能耗

问题

安装、维护费用高，对清洗系统要求较高

二 奶厅设备配置说明

挤奶设备的不锈钢管件、弯头、阀门、活结、奶杯内衬、橡胶奶管、工程塑料等所有与牛奶直接、间接接触的部件材质必须符合食品级要求。

设备名称	设备系统	设备部件	配置标准	功能作用
挤奶机	挤奶系统	挤奶点位	具备电子计量、自动脱杯。具备数据传输、保存等可持续升级条件。	全面实现挤奶机自动化，达到牧场可持续发展。
	真空系统	真空泵	使用无油真空泵，并配有变频器。有备用真空泵，满足正常挤奶需求。	产生挤奶真空压力，无需润滑油，环保节能，真空稳定。
	脉动系统	脉动器	电脉动，单点位控制，按挤奶设备厂家设置的脉动频率、脉动比率；无挤奶设备厂家的，脉动频率为 60 次/分钟；脉动比率为 60:40，偏差 $\leq\pm 3\%$ 。	控制挤奶杯组真空压力变化，使挤奶杯组交互执行挤奶和按摩动作，同时确保不伤害动物乳头。
	输奶系统	奶管、打奶泵	304 不锈钢材质	牛奶输送
	顶奶系统	气顶奶	使用无油空压机或者配备三级压缩空气过滤器，过滤精度需达到 0.01ppm。	收集奶管管路中的残留牛奶
	清洗系统	自动清洗单元	清洗控制箱、浪涌放大器、酸碱泵	设备 CIP 自动清洗
	识别系统	识别器、电子耳标、项	入口识别、在位识别，识别率 $\geq 97\%$ ，识别准确率 $\geq 90\%$ 。	牛只信息自动采集

		圈、计 步器		
	信息 系统	管理 软件	采集到的每头挤奶牛每班次的挤奶量等数据，通过数据接口上传同步到公司牧场管理系统。	通过识别系统收集的牛只信息，分析各种报告，帮助牧场管理。
制冷 设备	制冷 系统	制冷 机组	瞬间速冷设备直接将牛奶制冷至4℃以下；制冷罐可在挤奶开始后2小时内，将牛奶制冷至8℃以下，挤奶结束后2小时内，将牛奶制冷至4℃以下。	牛奶降温
	制冷 系统	制冷 罐体	罐体入孔配有密封垫圈，出奶口配有防尘盖、通气孔配有防护网。外观干净整洁，罐内、罐外无破损现象。	牛奶储存
	制冷 系统	制冷 搅拌	搅拌电机转速控制系统可设置“搅拌—停歇”时间。	牛奶搅拌，制冷均匀，防止牛奶凝结分层。
	清洗 系统	自动 清洗 单元	清洗控制箱、酸碱泵，罐体内安装清洗喷头	设备 CIP 自动清洗

三 奶厅设备配置标准

1 真空系统

1.1 真空泵上应配备自动防护装置，防止空气由排气管向真空泵倒流，造成可能污染输奶系统。

1.2 并列/鱼骨式低位和高位挤奶设备真空泵额定真空度 40-48kPa，挤奶点位 32-64 位的设备真空度 50kPa 时的额定空气流量为 2690-4510 升/分。

1.3 真空泵压力传感器安装靠近挤奶点位的主真空管位置。

1.4 真空稳压罐容积≥100L 应采取措施防止稳压罐积液进入真空泵，稳压罐应具有自动排污装置，其内部应能够满足检查和清洗的条件。

1.5 真空压力表准确度±1Kpa、清洗真空压力值≥挤奶真空压力值。

1.6 安装真空调节器，使系统稳压更灵敏、更精确，确保奶牛乳房健康。

1.7 留有真空测试孔，检测系统真空装置，具备 ISO6690 检测条件。

2 脉动系统

2.1 脉动器形式：电脉动。

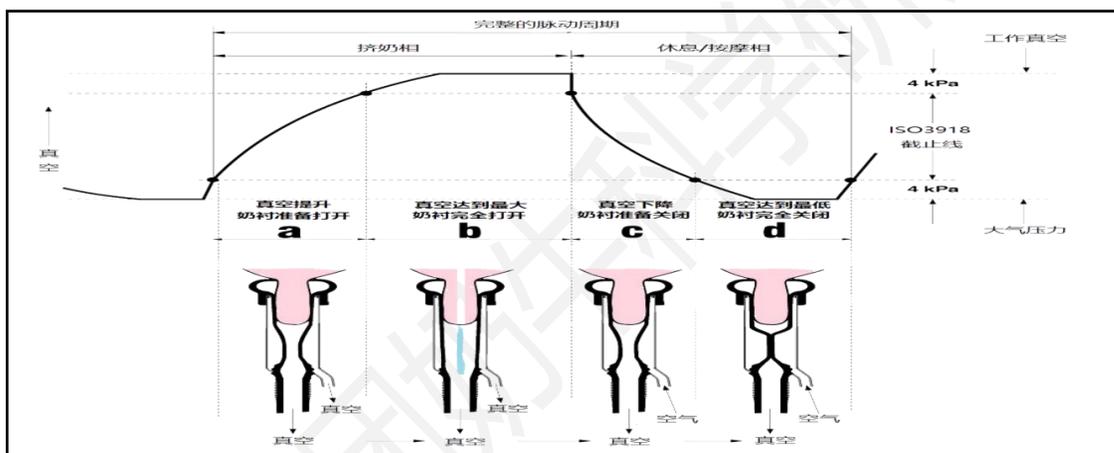
2.2 控制方式：单点位控制。

2.3 脉动频率：50-60 次/分钟，范围内可调节；脉动比率：60/40-70/30，范围内可调节。

2.4 最小 B 相持续时间：不少于 30%；最小 D 相持续时间：不少于 15%。

2.5 D 相最大真空波动：4kPa；B 相最大真空波动：4kPa。

2.6 脉动器腔体内最小和最大真空值：工作真空压力不超出 2kPa。



3 输奶系统

3.1 输奶管道使用 304 不锈钢材质。

3.2 奶管内径和倾斜度应满足当所有挤奶单元工作，主输奶管坡度：0.8-1%。

3.3 奶管路支路应顺沿奶流方向，弯管处的最小轴心半径应为直径的 1.5 倍。

3.4 进入输奶系统的空气泄露量不应超过 10L/min，每个挤奶单元的泄漏量不应超过 2L/min。

3.5 应保证受限奶、异常奶、非预期奶不与正常奶混合。

4 奶泵

4.1 清洗/牛奶传输，清洗水柱的流速不能低于 1.5m/s，为了减少对牛奶营养物质的破坏，牛奶的传输速度不能高于 2.5m/s。

4.2 奶泵启停应由集乳罐中的奶量控制，以避免集乳罐溢满或奶气混合。

4.3 挤奶设备运行时，操作者应能够检查是否有奶或水进入气液分离器，气液分离器位于集乳罐上方附近有利于挤奶时气液分离器在操作者的视野内。

4.4 牛奶过滤器滤网过滤精度 3.5-5 μm 。

5 挤奶设备清洗系统

5.1 清洗控制系统至少可设置“水→碱→水”、“水→碱→水→酸→水”等多种清洗程序。清洗程序可以按挤奶班次进行“水→碱→水”、“水→碱→水→酸→水”的转换。可以实现自动加冷水、热水、酸液、碱液和自动转换清洗循环。

5.2 安装浪涌器，每个酸/碱清洗循环至少产生 5 个有效浪涌，浪涌的流速为 7-12m/s。浪涌有效性判断请看下表：

浪涌有效性判断			
序号	检测方式	检测方法	位置照片
1	听	浪涌发生器工作时，会听到 3-5 秒的进气声音。	
2	看	一个有效浪涌进入集乳罐时，水量大于无浪涌时的水量和流速，集乳罐观察口非常明显，带动集乳罐颤动。	
3	摸	循环刚开始时，用手触摸奶管末端上下温差，温差较大为无效浪涌（循环时间长，因不锈钢导热，温差缩小不易判断）。	

4	压力判断	清洗最高真空压力 \geq 挤奶真空压力，浪涌器打开进气时，真空压力下降 18-27Kpa，无检测设备，可观察压力表参考（由于压力表安装位置不同，压力下降值会减小）。	
5	设备检测	使用专业检测设备进行清洗浪涌检测。	

5.3 挤奶设备拆洗标准请看下表：

项目	部件	位置	拆洗频次	标准
挤奶设备	清洗水槽/ 平衡罐	水槽内部（水垢）	班次	定期冲洗
		平衡罐底部（无残留）	班次	定期冲洗
	奶杯组	清洗底座	周	定期拆洗
		集乳器	周	定期拆洗
		计量器	周	定期拆洗
		真空关闭阀	周	定期拆洗
		计量瓶关闭阀	周	定期拆洗
	奶管路	不锈钢主奶管	月	检查拆洗
计量瓶主奶管末端		月	检查拆洗	

	集乳罐	集乳罐内部	班次	定期拆洗
		集乳罐观察口橡胶圈	周	定期拆洗
		奶泵液位探头	周	检查拆洗
		与集乳罐连接的管道	周	定期拆洗
		奶水分离器	班次	定期拆洗
		奶泵排污阀	周	定期拆洗
顶奶系统	气顶奶	单向阀/开关阀门	周	定期拆洗

6 信息管理系统

6.1 安装入口识别或在位识别系统，佩戴计步器、电子耳标、项圈等牛只识别器数量 \geq 泌乳牛数量。

6.2 挤奶设备配有挤奶机管理软件，可对挤奶操作、奶牛发情数据、奶牛疾病揭发等数据自动分析，并与新牛人系统成功对接，每天可自动记录并上传挤奶牛只单产与发情数据。

		
电子耳标	计步器	项圈

7 制冷设备

7.1 贮奶罐材质符合食品级不锈钢的要求，与牛奶接触的管件、阀门、接头、奶泵泵壳、橡胶件符合食品级要求。

7.2 罐体人孔配有密封垫圈，出奶口配有防尘盖、通气孔配有防护网。外观干净整

洁，罐内、罐外无破损现象。

7.3 制冷罐搅拌电机转速为 243 转/分钟，控制系统可设置“搅拌-停歇”时间，制冷时一直搅拌；制冷结束后为搅拌 2 分钟，停歇 8 分钟设置。

7.4 立式奶仓为电机直连小桨叶的，转速按电机铭牌转速，一般为 950 转/分钟左右，立式奶仓为减速机连接大桨叶的，转速一般为 100 转/分钟，控制系统可设置“搅拌-停歇”时间，制冷时一直搅拌；制冷结束后为搅拌 5 分钟，停歇 10 分钟设置。

7.5 罐体内安装清洗喷头，通过奶泵进行循环清洗。

7.6 制冷时间应满足挤奶开始后 2 小时内制冷至 8℃；挤奶结束后 2 小时内制冷至 4℃，可配套管式换热器辅助降温；也可使用速冷设备直接将原料奶降温至 4℃以下。

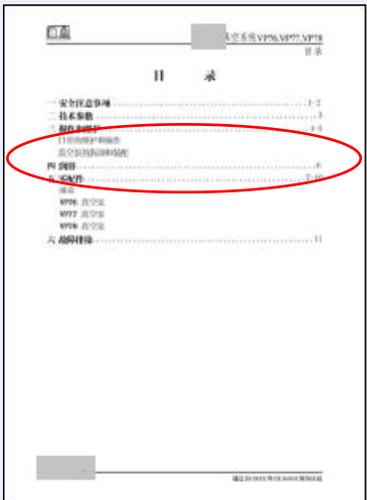
7.7 制冷设备拆洗标准请看下表：

项目	部件	位置	拆洗频次	标准
制冷	冷排	过滤器	班次	定期拆洗
		密封垫	2 年更换	检查更换
		冷排排污	周	定期拆洗
		冷排	半年	定期拆洗
	制冷罐/奶仓	奶仓取样口	周	定期拆洗
		喷淋球（堵塞）	班次检查	定期检查
		奶管出口蝶阀	周	定期拆洗
		搅拌叶	周	定期拆洗
		制冷罐/奶仓内壁	周	定期拆洗

第二章 挤奶机及制冷罐设备维护

一 设备维保依据

1 挤奶设备、制冷设备维护保养的内容及标准应以设备厂家随机文件中的《设备使用说明书》、《操作手册》、《维护保养手册》、培训资料、维保服务合同为准。也可参考《挤奶设备维护保养明细》（附件4）、《制冷设备维护保养明细》（附件5）内容自行开展设备维保或购买维保服务。

供应商设备维护保养的依据	
<p>第一步：确定需要维护保养的设备部件</p>  <p style="text-align: right;">例</p>	<p>第二步：找到设备的使用说明书</p>  <p style="text-align: right;">例</p>
<p>第三步：找到设备维护保养等内容</p>  <p style="text-align: right;">例</p>	<p>第四步：查阅并按内容维护保养</p>  <p style="text-align: right;">例</p>

★说明：本标准内容与设备厂家要求的维护保养频次、周期等项目不一致时，应以设备厂家的要求为准。

2 供应商应制定设备日常维护保养的点检表、计划，可参考附件 3：《设备运行点检表》内容。

二 维保关键点操作标准

1 挤奶设备关键点维护保养操作标准

主要包含真空系统、脉动系统、挤奶系统、清洗系统。详细内容见《挤奶设备关键点维护保养操作标准》（附件 1）。

2 制冷设备关键点维护保养操作标准

主要包含制冷机组、搅拌器、制冷罐、控制柜。详细内容见《制冷设备关键点维护保养操作标准》（附件 2）

三 相关记录输出

每日、月按《设备运行点检表》内容开展点检及检查，并将《设备运行点检表》放置于设备间处。

四 附件：

附件 1：挤奶设备关键点维护保养操作标准

附件 2：制冷设备关键点维护保养操作标准

附件 3：设备运行点检表

附件 4：挤奶设备维护保养明细

附件 5：制冷设备维护保养明细

第三章 饲养设备维护

保证设备正常运行、进一步提升牧场设备、设施完好性，保障牧场设备安全使用。增加设备使用寿命，避免因设备故障带来牧场损失。

一 设备使用前检查：

1 TMR 搅拌车：

(1) 操作人员必须是专业培训的、专职的（操作人员在感到身体不适、疲惫、酒醉、服药不准操作）。

(2) 检查设备外观是否清洁：无泥垢、无油泥、无渗漏。

(3) 检查轮胎是否正常：无变形。

(4) 检查所有螺丝是否紧固：无松动。

(5) 检查称重系统电源线、数据线是否正常：无断裂。

(6) 检查所有部件是否处于正常工作位置：无损坏、无丢失、无变动。

(7) 润滑黄油标识处润滑点，严格按维护保养制度执行。

(8) 检查变速箱、液压油箱的油位是否正常：油位在观察口中间位置。

(9) 检查传动轴的防护装置：必须自如地，不随着传动轴的转动而转。

(10) 检查所有的安全保护装置是否正常，正常后再开机启动。

(11) 设备开机启动后，做到预热 5 分钟，在预热过程中检测设备是否正常：眼看（无异常现象），耳听（无异常声音），手摸（无异常振动），鼻闻（无异常气味）。检查所有可运动部件，如传动链条、出料皮带，搅拌车的切割刀片是否已经校准并运转自如。正常后再进行工作。

2 牛舍设施：检查各牛舍卧床、颈夹、饮水槽线路及加热装置、供水管线拌热的完好性，对不符合要求的部分进行修理或更换。

3 照明系统：检查牧场照明系统，对损坏部分及时更换（逐步替换为 LED 灯），保证光照度在 200 勒克斯。

4 配电柜：牛舍配电柜要求全封闭，防雨（户外）配电柜（配电柜内部线路必须保证整齐有序）。

5 线路维护：检查牧场牛舍、场区是否出现线路老化，对不符合要求及时进行更换。

6 电气维修工具：保证电气维修工具完好、齐全（如：电锤、万用表、剥线钳、断线钳、尖嘴钳、活扳手、安全帽、安全带、踏板、脚扣、绝缘棒、绝缘鞋、绝缘手套、紧线器、压线钳、弯管器、钢锯、螺丝刀、电转、梯子等）及时进行维修和更换。

7 空压机：按照原厂设备保养要求对空压机设备进行保养，按时更换（空滤芯、油滤芯、油分离芯、冷却剂、进风口过滤网、干燥剂）。

二 设备管理办法

1 设备操作标准

1.1 牧场建立机械设备、车辆管理、使用登记制。设备部门及时做出材料和设备更新改造计划。设备按规格、种类整齐摆放在指定位置。保证设备的部件完整、运转灵活、功能齐全、无锈蚀现象。

1.1.1 每辆车专职驾驶，责任到人，且仅能有 1 名司机。

1.1.2 每辆车的维修、保养责任到人，常规问题必须当日排除。设备内部无杂物、无污渍、无尘土、且部件完整。

1.1.3 每辆车除该车司机、该车修理工外，其他任何人员不得驾驶该车辆。

1.2 驾驶人员培训制度

1.2.1 所有驾驶人员在驾驶操作车辆前，必须培训合格上岗。

1.2.2 考核驾驶车辆为铲车、TMR 搅拌车。

1.2.3 考核内容为场区铲车给 TMR 搅拌车装料，并投放至牛舍。

1.2.4 新到岗驾驶人员 1 个月内，不能驾驶 TMR 搅拌车。

2 设备操作要求

2.1 车辆启动前的安检

2.1.1 车辆启动前必须检查冷却水、机油位置、机体有无漏油、液压油位置、轮胎气压和轮胎螺栓有无松动。

2.1.2 TMR 车称重系统是否正常以及刹车装置是否安全有效。

2.1.3 将挡风玻璃、后视镜、称重显示屏擦拭干净，车辆前后照明灯完好明亮。确保车辆和行车作业安全。

2.1.4 检查水箱水位，高于水箱芯三分之二；检查燃油箱油量，不低于下观察孔；

检查发动机油底壳机油量，机油尺上下刻度中间为准；检查液压油箱油量，上下油平面孔之间任何位置；检查加力泵总成油杯的制动液量，不能低于油杯二分之一且无污染。

2.2 具体参考数据由各牧场根据自己车辆类型制定。

2.3 车辆运行要求

2.3.1 车辆运行中严禁任何损坏车辆和对牛只产生危害的驾驶行为，如超载、超速、急转弯和在无人看管的牛群中作业等。

2.3.2 发现车辆行驶安全隐患和故障时，必须立即停止作业并马上报告修复，修复后方可继续工作。

2.3.3 TMR 搅拌车拐弯或颠簸路面时应停止搅拌轴转动，向制备机箱体内容料搅拌时必须留有 20% 的循环空间，这样才能更好地对物料进行循环切割混合搅拌，否则制备机箱体内容易出现物料堵塞、物料搭成拱桥等现象，此时主副搅龙的转动阻力非常大，容易出现搅拌不均、憋车现象，损坏传动部件。

2.3.4 设备运行时要保证执行安全管理制度及操作规程。尽量避免跑冒现象。无带病运转现象。

2.3.5 严格按照设备的使用说明书进行操作。

2.4 车辆日常维护与保养

2.4.1 建立采购、领用制度。按规定要求填写设备使用交接表。设备如有损坏由责任方承担维修费。

2.4.2 各种设备要有统一编号。要有设备档案，维修保养记录。所有设备需经验收才可投入使用。

2.4.3 每天工作结束后，司机必须将自己驾驶的车辆停放在指定停放点，打黄油、吹散热器及空滤器、车内外卫生、清除车身杂草、污物等。吹散热器和空滤器时要里外反复吹，直到吹通为止，并完成日常保养，详细记录。日常保养结束后，由机修人员负责检查，验收。保养不到位者重新保养直到合格为止。



图 7.3.1 维护前准备



图 7.3.2 清除车身杂草



图 7.3.3 吹空滤



图 7.3.4 吹散热器

2.5 车辆常规保养

2.5.1 根据使用情况定期更换新空气滤芯。

2.5.2 TMR 车搅拌箱传动轴和装载机大小臂与转斗销子每天打黄油一次。

2.5.3 车辆传动、转向系统及后桥每周打黄油一次。

2.5.4 及时更换 TMR 车切割刀片（更换是采用间隔法则）。

2.5.5 TMR 称重系统每 15 天检查一次计量准确性，出现误差及时校正。

2.5.6 每运行 300-350 小时更换新机油滤芯；每运行 300-350 小时更换新柴油滤芯。



图 7.3.5 设备润滑点



图 7.3.6 打黄油

2.6 车辆定期保养

2.6.1 所有车辆每月必须更换机油及机油滤清器，并作记录。

2.6.2 每周所有车辆必须全车清洗一次，必要时做到即时清洗。

2.6.3 TMR 称重系统每两星期必须校正一次。冬季来临之前必须提前更换防冻液和冬季柴油，必要时对车辆采取防冻措施。

2.7 车辆维修

2.7.1 车辆在使用过程中出现故障要及时与机修人员联系，出现故障的车辆不得擅自使用，直到机修人员排除故障后才可以继续使用。

2.7.2 设备修理人员必须及时快速的检修故障车辆。

2.8 车辆配件储备及车辆管理记录表均由牧场自行制定，车辆管理记录表中必须能够体现车辆管理、使用、维护等项目的记录。

三 TMR 使用注意事项

1 投料过程中注意事项

1.1 投料的时候要注意搅拌系统要持续工作。

1.2 不允许将整包草捆直接放入机箱，特别是用高压打捆机打的实心捆。

1.3 装草、切草时，主搅龙转速必须很高，拖拉机的动力输出轴大约 540 转/分。

1.4 装料后，搅拌切割过程要持续一段时间，以最终获得适当的纤维长度。

1.5 高效混合必须给机箱内留有自由空间。饲料原料不要填满整个空间。

2 取料过程注意事项

- 2.1 在投料或取料时，拖拉机应与饲料搅拌车保持直线位置。
 - 2.2 将传动轴加速到 540 转/分，直到取料或长纤维投料完毕。
 - 2.3 当搅拌箱将要被装满的时候，降低投料速度以使搅龙可以充分搅拌物料。
 - 2.4 在投入长纤维后，应搅拌切割 8-10 分钟再添加其他物料，注意投料顺序。
- ### 3 卸料过程注意事项
- 3.1 首先开启传送带，然后打开卸料门将料撒入饲料槽。卸料传送带会自动将混合饲料送出饲料搅拌车。
 - 3.2 在卸完料后，先将卸料门关闭，等到传送带完全清空饲料后,再停止运转传送带。
 - 3.3 搅拌车撒料过程注意皮带位置。
 - 3.4 一旦切割搅拌完成即时撒料保证饲料新鲜。
- ### 4 称重过程注意事项
- 4.1 在机器运动过程中，设置好的重量值可能会因震动而改变，这就需要重新设置。
 - 4.2 如显示器关闭后，其设定值复位为零，需每次打开显示器后需要重新设置重量值。
 - 4.3 确定在显示器显示数据稳定后再对显示器进行操作。
 - 4.4 禁止在瞬间向搅拌系统内加入超过 250 千克的物料，称重系统容易受到冲击。
 - 4.5 在雷雨天气禁止使用 TMR 饲料制备机称重显示器。