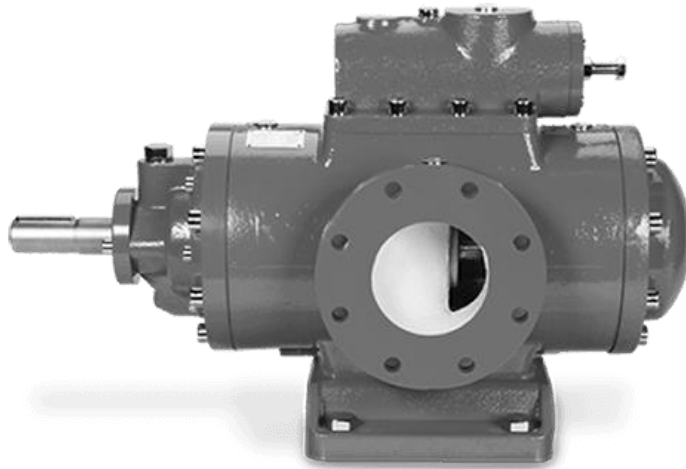


EOM

工程操作和维护

三螺杆泵



流动的创新



Blackmer



BLK-11200-E-01cn

目录

章节 1	总则	2
	1.1 应用范围.....	2
	1.2 质量保证.....	2
	1.3 试验和测试.....	2
	1.4 储备.....	2
章节 2	安全	3
	2.1 提示标记.....	3
	2.2 工作人员技能和培训.....	4
	2.3 违反安全规章所造成的危害.....	4
	2.4 安全操作原则.....	4
	2.5 用户/操作人员安全提示.....	4
	2.6 维修、检查和安装操作安全提示.....	5
	2.7 未授权更换和生产的零部件.....	5
	2.8 禁止的操作方法.....	5
章节 3	产品概述	6
	3.1 百马三螺杆泵的特点.....	6
	3.2 结构设计.....	6
	3.3 泵机组结构.....	8
章节 4	接收、装卸、储存和防护	9
	4.1 接收.....	9
	4.2 装卸.....	9
	4.3 储存与防护.....	10
章节 5	安装	11
	5.1 安装方式.....	11
	5.2 地点.....	11
	5.3 地基.....	11
	5.4 管道系统.....	14
	5.5 管道系统附件.....	14
	5.6 联轴器的校正对中.....	15
章节 6	操作	16
	6.1 启泵前的检查、准备.....	16
	6.2 启动.....	16
	6.3 运转.....	16
	6.4 停泵.....	16
	6.5 润滑.....	16
章节 7	维护、维修	18
	7.1 维护.....	18
	7.2 零部件的维护.....	18
章节 8	故障原因及排除方法	20
章节 9	备件及说明	21
	9.1 备件说明.....	21
	9.2 订购备件说明.....	21

章节 1 总则

本手册由泵制造商编写，用以指导用户对该泵进行安装、操作和维护。

本手册不涉及泵所在的整套装置系统的操作和维护规范。

注意：有关整套装置系统的具体的操作和维护规范应优先于泵厂的使用规定，用户必须仔细阅读，严格执行。

1.1 应用范围

三螺杆泵用于输送各种不含固体颗粒、对过流部件无腐蚀的润滑性清洁液体。

1.2 质量保证

1.2.1 百士吉保证该公司生产的三螺杆泵从产品启动工作的第一年内或从公司交货后的 18 个月内，没有材料和制造工艺方面的缺陷。在这一质保期间内，由于有缺陷的材料或制造工艺而导致的泵故障，公司负责免费修理或更换不合格的零部件。

1.2.2 对于有缺陷材料或制造工艺而导致失效的三螺杆泵所引起的损失的责任，只限于更换或修理（根据百士吉的分析和选择）泵有故障的零部件。公司对于无论是直接地或间接的与应用本公司产品或者是其它任何原因所造成的任何损失、损坏和任何费用都不承担法律责任（如时间损失，财产损失，安全损失等等）。明确的说，百士吉对于用户由于安装、使用本公司的产品所造成的对其它设备、机器、建筑、物品或人员所造成的损坏或伤害都不负任何责任。

1.2.3 如果泵的任何零件已经(a)被拆卸、修理或更换(除非已经得到百士吉技术部门的书面允许)；(b)由于偶然事故或是由于操作人员的疏忽大意或是在错误的工作状况下所造成的失效；(c) 由于用以输送不是规定的介质，使得介质对泵的零件造成腐蚀或在其它方面损害泵的正常运转；那么百士吉的上述产品保证无效。

1.2.4 本保证不适用于(a) 腐蚀失效、磨蚀失效和正常磨损失效；(b) 自然灾害造成的失效；(c)由于缺乏正确维护保养造成的失效；(d)在现场进行的维修和更换附件的其它费用。

1.2.5 这是百士吉的唯一的的产品保证，此产品保证条款不得修改。

1.3 试验和测试

所有泵在出厂前均要经过试运转和性能试验。只有全部达到我们保证的性能要求，才允许泵出厂。因此，用户只要严格按照本手册规定的操作规范执行，泵均能无故障运行。

1.4 储备

如果该泵在生产或输送系统中属于关键设备，原则上，我们建议用户储备备用泵和相关备件（如：液压系统），这样可使停产时间降到最短或完全避免。

章节 2 安全

本手册包括了安装、运行和维护等方面的基本安全要求。在安装和启动之前，操作人员和所有相关人员必须仔细阅读本手册，并将手册妥善保管于工作现场，以备随时查阅。

用户不仅应遵守本章中所列的总的的规定，在其它章节中所列出的具体安全要求也应严格遵守。

2.1 提示标记

2.1.1 安全警示标志说明

在本手册中提示如果未按要求操作将会造成人身危险的内容，特别以如下通用的危险标志



提示注意电压的警示标记为：



误操作会对设备和其性能产生危害的警示标记为：



直接标示在设备上的一些标记，如机组运转方向，介质流动方向等必须醒目，并置于明显的位置，操作、维护人员均应严格遵守。

2.1.2 运转部件生热风险声明

用户应当考虑泵送过程中部件接触所引起的温升。旋转部件可能会产生接触热，用户应当提供合适的方法避免这样的接触导致着火的风险。

三螺杆泵主要生热部件(参见图 1)包括：

- a. 轴承
- b. 机械密封（密封面之间的摩擦热）

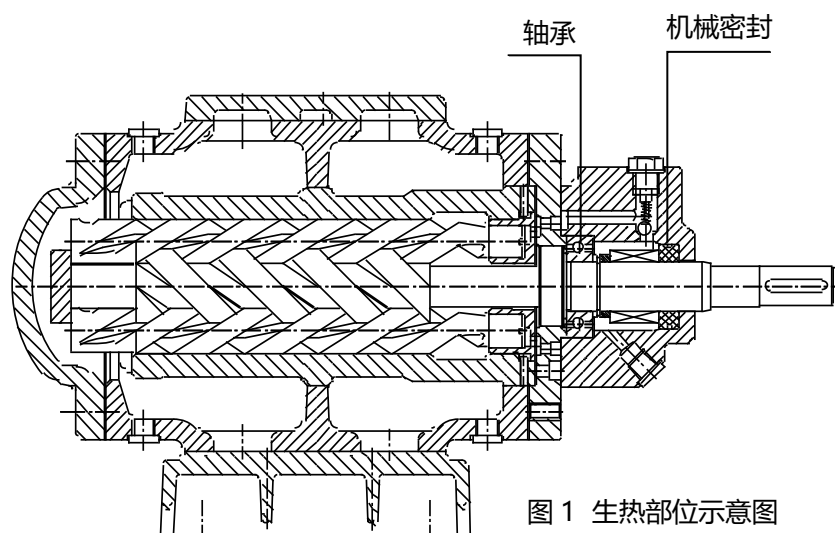


图 1 生热部位示意图

2.1.3 接地测试描述

检查电机外壳和泵底座的接地联接，满足接地电阻小于或等于 1Ω 。每 3 个月检查一次。

2.2 工作人员技能和培训

负责设备操作、维修、检查和安装的人员均应具有相应的任职资格，能够胜任其岗位的职责。工作人员的职责，权限和监督应由用户严格管理。如果工作人员不具备其岗位所要求的技能，用户应对其进行培训和指导。如有需要，用户可向设备生产厂家或供货商提出培训或指导要求。同时，用户必须确保该工作人员能够完全明确相关操作规范。

2.3 违反安全规章所造成的危害

注意不遵守安全规章，不仅会影响设备的正常运转，危害周围环境，甚至会造成人身伤害。因违规操作而引发的事故所造成的损失，均由违规操作者承担。

违规操作将产生以下危害：

- 设备重要功能失灵；
- 规定的维修和保养方法无效；
- 因电、机械或化学等因素造成的人身伤害；
- 有毒物质的泄漏造成的环境危害。

2.4 安全操作原则

用户对本手册中所规定的安全操作规范，现行国家事故预防条例以及用户单位内部适用的工作安全规章要求等均应严格遵守并执行。

2.5 用户/操作人员安全提示

- 应对过热或过冷部件采取防护措施，以免人员接触造成伤害；
- 在机组运行中，不能自行拆除运动部件（如：联轴器）的防护装置；
- 输送易爆、有毒或高温等危险物质时，应妥善处理泄漏物质（如轴封处的泄漏），以免造成人身伤害或污染环境。相关法律规定应严格遵守。

2.6 维修、检查和安装操作安全提示

承担设备维修、检查和安装的公司应确保所有操作均由具有相关技术资格的专业人员进行，并确保这些工作人员已全面学习领会了本操作手册中规定的相关内容。

对设备进行检修和安装等操作应在停机状态下进行。停泵操作应严格按照本手册规定的方法来进行。

输送有害物质的泵或机组应予以妥善清洁和消毒。所有安全防护装置应于工作后立即重新调试，确保性能，以备下次使用。

注意 在设备重新启动前，应严格按照本手册第 6.1 节中“启动前准备”来执行。

2.7 未授权更换和生产的零部件

只有在咨询设备生产厂家得到允许的情况下，用户方可对设备进行改装或修理。设备原装的替换备件和附件由生产厂家提供，保证其安全可靠。

注意 未经许可用户自行进行更换的零部件所造成的一切后果，生产厂家将不承担任何责任。

2.8 禁止的操作方法

只有遵循本手册的操作规范来使用该泵，才能确保操作安全。

注意 在任何情况下，都不允许在超出数据表中规定的工作参数下运行该泵。

章节 3 产品概述

3.1 百马三螺杆泵的特点

3.1.1 百马三螺杆泵是一种能输送各种不含固体杂质的润滑性清洁液体的正排量容积式转子泵。三螺杆泵的内部结构主要是由一根凸型双头螺纹的主杆和两根凹型双头螺纹的从杆和包容三根螺杆的衬套组成。旋转的主、从杆和衬套在齿型间形成沿轴向匀速移动的密封腔。随着主杆的转动，密封腔里的液体沿着密封腔作轴向运动，平稳而又连续地从泵入口被输送到泵出口处。

3.1.2 3N/3M 系列的主杆型面上的轴向力由平衡活塞平衡，使滚动轴承只承受很小的剩余轴向力，大大提高了轴承的使用寿命，从杆由平衡套实现轴向液压平衡。3R 系列主杆轴向力由平衡活塞平衡，从杆由液压力驱动，螺杆型面仅传递液压摩擦产生的扭矩，螺杆型面间无磨损，从杆的轴向力作用在后盖上。

3.1.3 泵体液体入口处采用特殊的结构设计，保证入口液体流速均匀一致的变化和较低的阻力损失。因此泵具有较小的 NPSHr 值，因而泵的吸上能力很强。同时泵体进、出口位置采用侧进侧出、上进上出的方式，保证了停泵时，泵体内能存有足够的介质，因此百马三螺杆泵具有很强的自吸能力。

3.1.4 为了防止泵超过允许的压力，泵上可设有循环阀，在泵压差超过最大工作压差的限定值时循环阀开启，所输出的介质返回到泵的吸入腔，从而起到保护泵的作用。

注意 此阀不能用作泵流量和压力调节使用。

3.2 结构设计

3.2.1 轴承及润滑

3N、3M 系列均采用深沟球轴承，3R 系列采用深沟球轴承或滑动轴承。根据使用工况，可采用内置或外置轴承结构，如图 2.1 所示。当轴承内置时，轴承由介质润滑；当轴承外置时，轴承由润滑脂润滑。

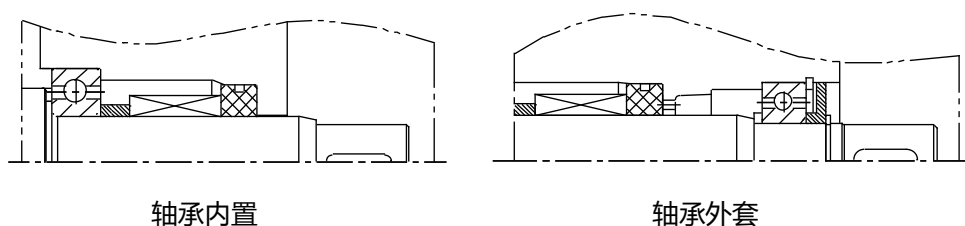


图 2.1 轴承位置

3.2.2 轴封

百马三螺杆泵采用单端面机械密封，见图 2.2

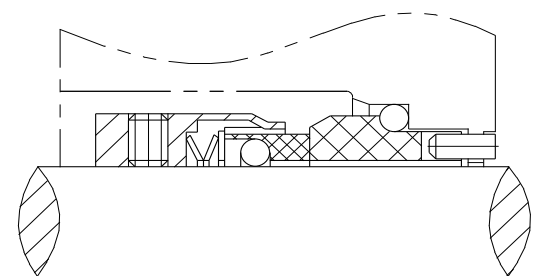


图 2.2 单端面机械密封

3.2.3 联接

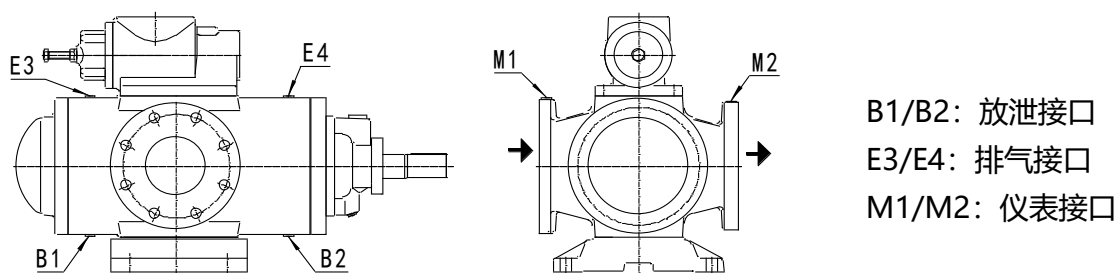


图 2.3 3N/3M

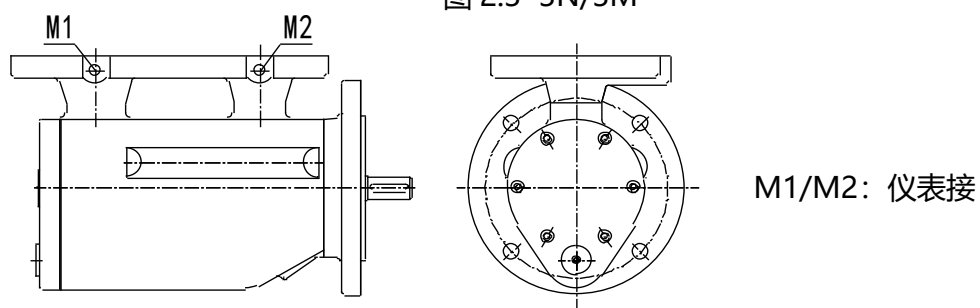


图 2.4 3R25/32 不带滤器

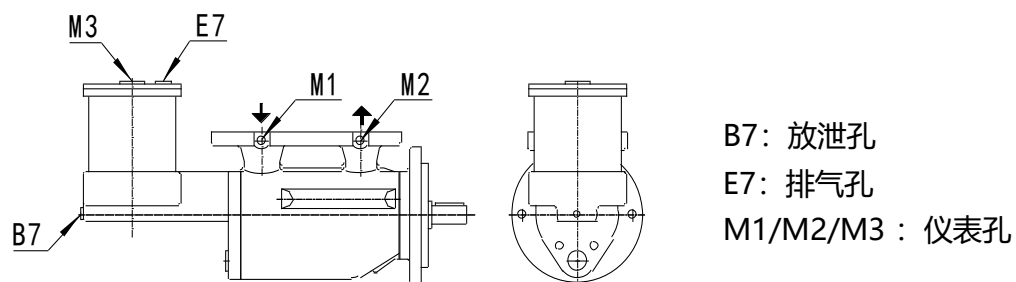


图 2.5 3R25 带滤器

3.2.4 循环阀

作为压力过载保护装置，每台泵均配备安装了循环阀。通常循环阀设置的开启压力应高于泵工作压力的 10%。

注意 泵上配备的循环阀不能用于流量或压力控制。用户必须保证现场控制系统中配备过载保护装置或在出口管路安装卸压阀（回流阀）。关于过载保护装置和卸压阀的结构、功能、安装和操作方面的内容要求请参阅另外的相关手册。

3.2.5 过滤器

3R25 规格三螺杆泵为了防止粗颗粒杂质进入泵内，通常为泵配备一个集装式滤器，滤网为 60 目。

滤器上装有真空压力表显示滤器的压降，提示用户在滤器出现了压力损失时，应及时进行清理，防止有可能发生的杂质堵塞。

3.3 泵机组结构

3.3.1 驱动设备

泵可直接与各种型式的电机或其它驱动设备通过联轴器联接。

请参阅合同的数据单中所标明的电机的具体参数。

3.3.2 轴联接及联接保护

动力传输通过弹性联轴器来实现。不允许其它的径向力作用在驱动螺杆上。

泵机组上联轴器必须带安全防护装置，防止事故发生。

注意 若未要求供货商为泵提供保护装置，则用户必须自行按照要求安装防护设备。

3.3.3 底座/地脚架

当要求提供底座时，买方应指明需安装在底座上的主要设备。底座需为单一材质的铸铁件或钢构件。

必须给底座设计机械支撑，以将由于最恶劣的压力、扭矩及许用管路应力同时发生时造成的联接法兰对中误差限制在 50 微米 (0.002 英寸) 以内。

章节 4 接收、装卸、储存和防护

4.1 接收

4.1.1 用户在收到设备的同时，就应立即将设备置于妥善的防护之下。制造厂商用以封装设备的包装箱室外存放（从设备离开制造厂之日算起）的期限不能超过三十天。设备存放的不适当所引起的损坏，百士吉将不负任何责任。

4.1.2 用于较长时期存放设备的专用包装箱，可根据用户提出的书面要求提供。但设备的存放也应遵守相应的协议中的规定。

4.1.3 用户在收到设备的同时，就应根据包装箱内的装箱单，仔细检查泵装置和备件、附件及文件，确保没有遗失和损坏。任何损坏都必须迅速地通知货运者和百士吉。

注意 损坏索赔必须在开箱验收时就立即进行。

4.2 装卸

4.2.1 在运输过程中需要吊装时，应将吊钩钩在包装箱上所注明的位置上。



特别注意：必须遵守所用吊装工具和吊装设备的安全操作规程。

4.2.2 泵头包括卧式泵头和立式泵头两种形式，单泵起吊时按图 3.1 所示的方式起吊。

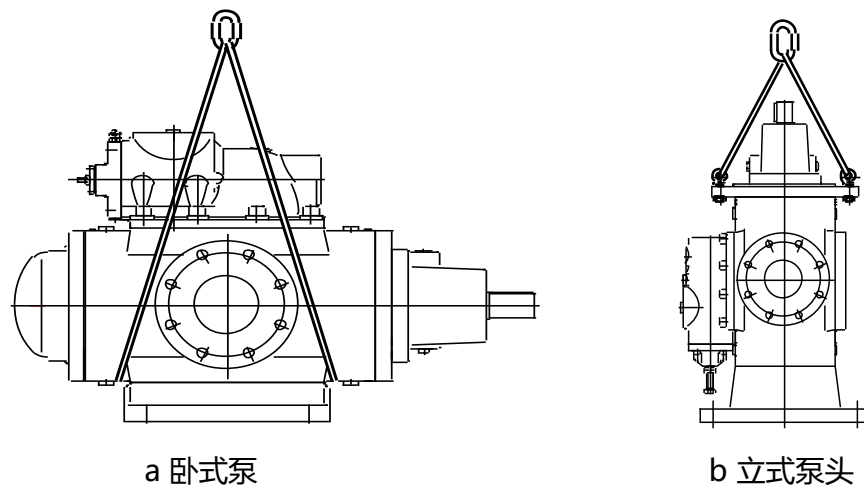


图 3.1 泵头吊装示意图

4.2.3 起吊卧式泵机组时，应将吊装工具固定在底座起吊位置上，并应特别注意不要损坏泵上的辅助管路及其它辅件，如图 3.2 所示。

注意 在运输、起吊过程中应确保整个机组平稳向上，不可倾斜。

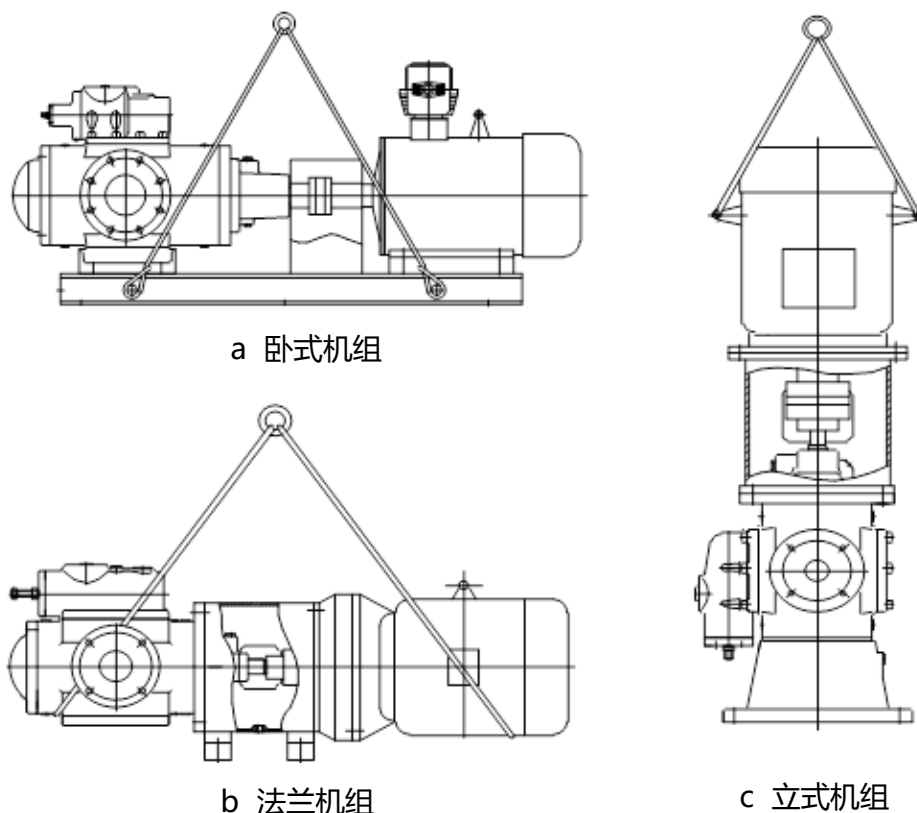


图 3.2 机组吊装示意图

4.3 储存与防护

4.3.1 若在海运上运输，要使用耐海水及海洋空气的防护形式（顾客特别

4.3.2 用于输送食品和类似产品泵的防护形式，必须采取与其相适应的

4.3.3 泵装置固定在包装箱内部的垫木上，以防止在正常装卸、运输过
或封口帽封堵，以防杂物进入泵腔。

4.3.4 如果泵不是立即安装和运转，或者泵在现场安装后一段时间内不
存放在干燥和干净的地点。

- 泵的内部零件喷涂不含酸及树脂的保护物质进行防护。
- 务必保证泵进、出口上的盖板或封口帽处于完好状态。
- 每周至少旋转泵轴几转。
- 在没有涂漆的部位及所有看得见的轴的外露部位均应涂上保护物
- 在泵和电机传动装置上覆盖塑料或防水帆布。

的防护方法见技术协议）。

式进行防护。

护对泵的损坏。泵上接口应用法兰盖板

运转，则泵装置必须进行如下防护：

章节 5 安装

下述的安装说明是为在设备安装过程中提供一种切实可行的指导。只有严格地遵循下述安装说明和其它类似设备安装的实际经验，才能保证螺杆泵长期有效地平稳工作。如果有不清楚的问题，请与百马技术部门联系，以获得他们的协助。

5.1 安装方式

泵可以采取卧式或立式安装。

⚠ 为安全起见，电机不允许倒装。

泵的安装方式取决于泵的设计型号、规格、所配电机以及现场安装条件。

卧式安装、配备 B3 式电机的泵通常安装在通用底座上。

法兰联接的泵应采用支架和地脚架固定的方式进行现场卧式或立式安装。

立式底脚安装的泵安装空间小，同时也能够安装在混凝土地基上或地基支架上。

关于安装型式和尺寸要求，请参阅安装图。

5.2 地点

5.2.1 用户购买螺杆泵是为了在特定的工作压力下输送特定流量的介质。为了完成这一任务，用户的工程师必然已经预先考虑到了泵在安装到位后，吸入管道的吸入条件和压出管道的压出条件。这些以预先确定的泵的安装位置为基础的所有吸入条件和压出条件的数据，用户在选购螺杆泵时早已提供给技术人员作为选泵的根据。所以，为了保证让螺杆泵按设计参数运转，它必须安置在预先已确定的位置。如果泵运到现场之后，还要重新确定安装位置，那么请重新校核泵在新的安装地点的吸入条件和压出条件，并及时与技术部门联系以确保您购买的螺杆泵能令人满意地正常工作。

5.2.2 我们建议泵的安装位置，尽可能地靠近该泵所抽送介质的供液源。泵房应该明亮宽敞、干净、干燥，以便进行日常维护，并有足够的空间进行安装、维护与保养。如果泵必须安装在一个凹坑里，那么必须考虑有防止凹坑被水淹没的措施。

5.3 地基

5.3.1 地基不但要对泵装置提供结实可靠的刚性支撑，同时还应有吸收任何正常的应变和震动的性能。地基可以为混凝土或可承重的钢结构基础。在通常情况下采用密实土上的混凝土作为螺杆泵机组的基础。

5.3.2 钢结构基础要求

钢基础的结构设计必须保证能够连接（承载）整个底座表面，而且可用螺栓连接或焊接。

注意 仅采取四点支撑底座可导致整机中间下沉，而影响联轴器对中，并可产生严重噪音。

5.3.3 混凝土基础要求

混凝土基础必须是水平的，表面要求平整、光洁，且能承受整个机组的重量。

注意 混凝土基础强度标号应不低于 B25 标准。

5.3.4 混凝土浇筑

直浇铸混凝土，应该采用合适的办法把地脚螺栓定位并固定在正确的位置。每根地脚螺栓均应套上套管，套管的内径应是螺栓外径的 3 - 4 倍。混凝土地基灌浆之后，套管就固定不动，而地脚螺栓可以微调，以配合底座上的地脚螺栓孔（见图 4.1）。

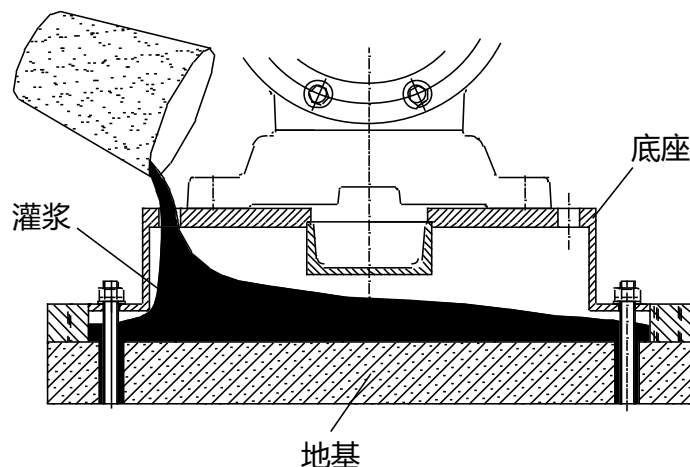


图 4.1 灌浆法

一般用来紧固和防止地脚螺栓转动的两种方法是：

- a. 在地脚螺栓头部焊一防转棒，并在地脚螺栓穿过厚铁板后套入套管内（见图 4.2）。

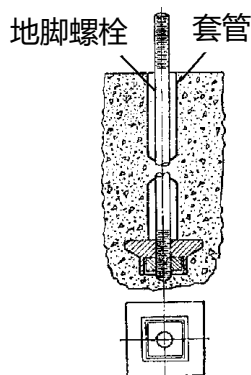


图 4.2 地脚螺栓

- b. 螺栓可以采用棒结构在套管下弯曲 90°在地脚螺栓和套管之间塞满废纸，防止浇铸水泥地基时混凝土进入套管。地脚螺栓必须足够长，以保证底座下留出 20 - 40 mm 的空间供灌浆用，当泵调平后，地脚螺栓应穿过螺母 6-10 mm。

注意 泵机组如果是安装在钢架甲板或其它建筑物上时，应直接装在上面或尽量靠近主构件、主梁或主墙，并加以支撑，以免因底座倾斜或因建筑物或底座的变形起拱而破坏泵与电机的同心度。

5.3.5 (在基础上的) 机组的找正

将泵电机及底座组成的机组吊放到地基上之前，务必使地基表面粗糙不平，清扫得非常干净。在靠近地脚螺栓的地方放置找正楔形物，并从套管内取出所有的废纸，清扫干净底座，并将整个装置缓慢放下至楔形找正物上，底座的地脚孔穿过地脚螺栓。调节找正楔形块，使底座底面和地基顶面之间留出 20 - 40mm 的高度作为灌浆之用。检查泵与电机联轴器是否仍然对中，如果有必要，按要求校准对中，然后用水平仪校平泵机组（见图 4.3）。至此，地脚螺栓就可戴上螺母，并用手拧紧。

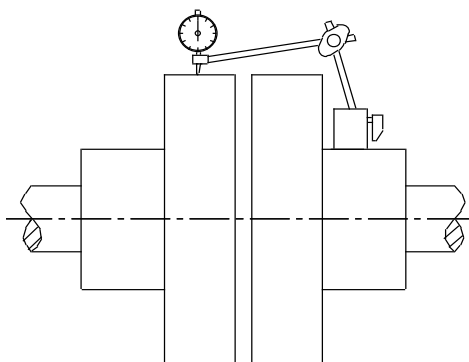


图 4.3

注意 如果地脚螺栓孔的孔距大于 750mm，建议在底座中部另垫放一些钢垫块（见图 4.4）。

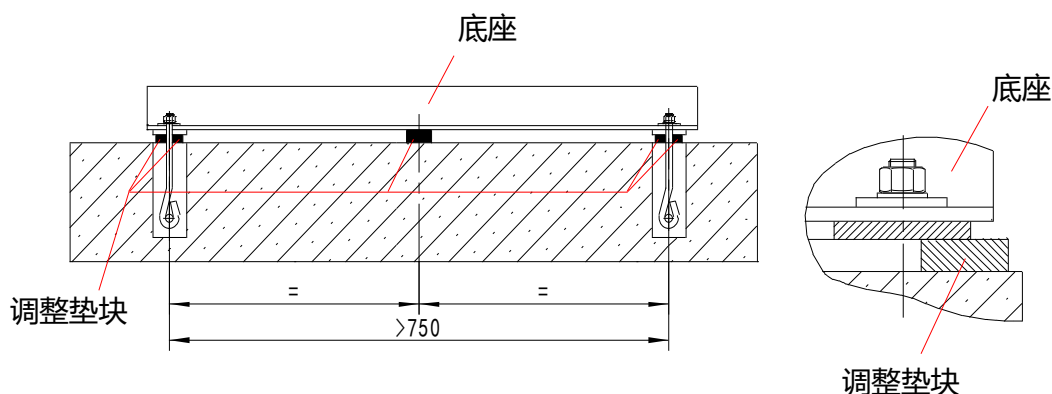


图 4.4

5.3.6 灌浆

在底座四周用适当高度的模板围起来供灌浆之用(参见图 5.1)。底座灌浆用的常见混合料是：一份水泥，二份建筑用沙组成。用足够的水使其混合成能自由流动的浓乳稠度的水泥浆。灌浆前粗糙的混凝土地基顶面应充分地用水湿润，然后通过底座的灌浆孔浇筑水泥浆。在浇注时要用铁棍搅拌水泥浆，放出浆中的空气，水泥浆充分凝固后，取下模板。水泥浆一般在灌浆 72 小时后硬实，最终拧紧地脚螺栓。重新检查联轴器的对中找正。

注意 拧紧地脚螺栓上的螺母把底座固定在地基上时，不能产生附加作用力，使底座变形。

5.4 管道系统

5.4.1 螺杆泵的运转部件主要是固定在两根轴上的螺旋套，螺旋套与螺旋套之间、螺旋套与泵体之间的运转间隙很小，所以在将管道与泵进、出口法兰联接之前，彻底清扫管道(特别是吸入侧的管道)是非常非常重要的。

5.4.2 把泵机组固定在地基上之后，就可进行管道联接。请参考标有管道联接位置、法兰尺寸和其它与管道相关的尺寸的泵机组图。管道尽可能的短而直，在必须使用弯管的地方，尽可能的使用长变径的弯管。

5.4.3 吸入管的口径至少要与泵进口口径一样大，也可采用大一档的吸入管(如泵的进口为 $\Phi 150$ ，则吸入管应采用 $\Phi 200$)，中间采用长度为管径4倍的偏心变径管过渡。压出管道的口径也应与泵的出口口径一致。

5.4.4 无论是吸入管道还是压出管道以及所有的阀门和过滤器都必须有独立的支撑物，并牢靠地固定在其上，以免应变传递到泵体上。管道法兰必须正确对准泵的法兰。检查管道是否与泵进、出口对准，通过在管道法兰及泵法兰螺栓孔中穿过螺栓来进行。如果螺栓在螺栓孔中能轻快地移动，同时两法兰又相互平行，则认为管道已经正确对准。

5.4.5 当泵处于具有一定吸上真空高度的吸入条件下工作时，必须严格按照原设计布置吸入管道，并校核吸入管道的NPSHa是否大于泵的NPSHr。

注意 绝对不要奢望泵能克服吸入管道设计中的缺陷。例如：吸入管道太细，弯头太多，阀门太多，吸入管道有形成气囊的高点等等，在这些情况下极有可能产生气蚀现象，影响泵的正常工作的。

5.4.6 管路作耐压试验和冲洗时，泵及附件应被阀门隔离，避免承受这些压力。

5.5 管道系统附件

5.5.1 吸入管道的过滤器

我们建议在泵的吸入管道上安装一个尽可能大的过滤器，过滤器的滤网规格一般选用60目，粘度比较高的介质选用40目。过滤器总的网格过流面积应该是吸入管道过流面积的5-8倍，如果介质粘度超过200mm²/s，则建议10-20倍于管道的过流面积。过滤器的最大压降为0.01MPa，在第一次使用的新安装完毕的泵及管道系统上，过滤器能防止固体颗粒(如焊渣等)进入泵内。对于大部分液体来说，吸入管道上的过滤器，可以成功地防止液体中的固体物质进入泵内对运动元件造成损坏，因而只要吸入管道的吸入条件允许，过滤器就一直保留，在过滤器的两侧安装压力表，来提示何时需要清理过滤器。过滤器的安装必须易于检修和清洗。对于极高粘度的介质，吸入管道上的过滤器会造成很大的阻力，因而只能是不安装过滤器，而是在安装管道时，对所有管道及附件进行极其仔细的清理。

5.5.2 压出管道上的止回阀

如果停泵之后，泵送出去的介质在静压头的作用下，通过压出管道返回到泵腔来，那么就应该在泵与压出管道上的闸阀之间安装止回阀。这种止回阀将防止液体对泵的水力冲击作用；更重要的是当有几台泵并联安装在同一管道系统时，有了止回阀，才能分别启动泵。

5.5.3 安全阀


在螺杆泵出口法兰与压出管道闸阀之间，应安装压力安全阀，以保护泵和管道系统。压力安全阀的压力、流量，应该与泵的工作压力和流量相配套，并将从安全阀泄流的介质返回到吸入源。螺杆泵同其它所有正排量泵一样，配备了一个防止压力增高的循环阀，循环阀的开启压力一般调至比泵的额定压力高约 10%，如果压出管道堵塞，泵的压力将很快上升，泵上所带的循环阀开启，该循环阀可以实现全回流，可以短时间保护泵在出口管路发生阻塞时能正常运转，如果时间过长，泵内循环的介质将使温度持续升高，则泵内零件有损坏的危险，所以在泵工作时必须确保压出管道上的所有阀全部打开。泵上配备的循环阀不能用于流量或压力控制。

5.5.4 仪表

用户必须安装相应的测量仪表，以监控泵的运行状态。螺杆泵最主要的控制仪表是压力表和真空压力表。可将压力表和真空压力表分别装在泵的出口法兰上和进口法兰上。

5.5.5 电器连接

驱动电机的电源线连接和其它滤器加热装置的安装都必须由专业的电器工程师来进行。适用的 VDE 法则和当地电力部门的相关规定必须遵守。

 所有的用电危险必须避免。

5.6 联轴器的校正对中

5.6.1 为了避免在操作中泵机组的噪音、振动以及减少轴承和联轴器的磨损，联轴器角度偏差、径向偏差和联轴器的轴向间隙应尽可能小（联轴器轴向间隙依赖于其规格，允许在 2~5mm 范围之内）。在使用特殊联轴器时，要注意联轴器生产商制定的规定。如果联轴器对中符合要求，那么用手转动联轴器，它能较轻快地带动泵和电动机均匀转动。相反，如果联轴器对中不符合要求，将大大减少联轴器的使用寿命以及泵中的轴承、密封等相关零件的工作寿命。所以要严格按照要求检查和校正联轴器校正对中。

5.6.2 泵、电动机和底座由百马组成机组供给用户时，在出厂前联轴器已经校正对中，但由于运输过程中的起吊、搬运或是管道联接时有附加应力产生，常常会引起微小的变形，破坏联轴器的对中，因而在泵机组安装时应根据实际情况重新对联轴器校正对中。

在底座校平后但未灌浆前，应检查联轴器的对中。

在基础灌浆后，并与进、出口管道联接上之后，进行起动前的最后一次联轴器对中检查。

如果输送较高温度的介质，那么在第一次正式使用时，一旦泵已运转达到它的运转温度，则立即停泵，在热态下进行联轴器校正对中。

章节 6 操作

6.1 启泵前的检查、准备

为了保证泵的安全运转，第一次启动前的最终检查是非常必要的。下面所列是泵设备交付正常运转前所必须检查的几项内容：

- a. 检查所有的管道是否都有独立于泵的单独支撑,并保证对泵不施加额外的力；管道以及其它附件的结合处是否有泄漏；所有管道是否都已冲洗干净；阀门以及控制仪器是否都起作用；过滤器的网目是否符合要求。
- b. 检查泵腔内是否已注入足够的被输送的介质。
- c. 检查进出口压力表以及其它仪表是否工作正常。
- d. 检查所有的电器、电缆、控制线以及附属设备。
- e. 检查吸入管道和压出管道上所有的阀门是否完全开启。
- f. 检查泵轴的转动：盘动联轴器，检查泵轴联轴器与电机轴是否均匀地转动，如果有任何的摩擦与咬合，则不应交付使用，应该查出故障原因并排除。
- g. 检查泵的转动方向：点动电动机检查泵轴的转动方向是否与泵上的转向牌的方向一致。

6.2 启动

6.2.1 启动电动机。

6.2.2 启动泵后，如果没有流量，必须立即停泵，几分钟后重新启动泵。如果仍没有流量，则应对照“故障原因及排除方法”进行检查及排除故障。

6.3 运转

6.3.1 检查装置是否有异常噪声与震动。任何异常的震动和声音的改变必须寻清起因，并加以排除。

6.3.2 检查轴承座的温度，判断轴承的温度是否偏高时，应考虑到泵送介质的实际温度以及泵现场的环境温度。

注意 轴承温升一般不超过 45 度。

6.3.3 轴承温度高达 90°C 也是允许的，在此范围内轴承温度恒定不变是运转正常的最佳显示。如果温度突然升高，则说明轴承出了问题，则需检查轴承。

⚠ 不要试图用手来测量温度,超过 50°C, 用手来估计温度是不可行的。

6.4 停泵

6.4.1 断开电动机电源，停泵。

6.4.2 关闭进、出口管道上的闸阀。

6.5 润滑

6.5.1 当轴承内置时，轴承由输送介质进行润滑，无需对轴承进行单独润滑。

6.5.2 当轴承外置时，轴承采用润滑脂润滑。可以通过油枪从压注油杯把润滑脂注入到轴承内（见图 5）。常用的润滑脂为通用锂基脂 ZL-3，温度为 $-20^{\circ}\sim 120^{\circ}$ 。正常工作条件下，润滑脂的注入间隔为 2000 小时。

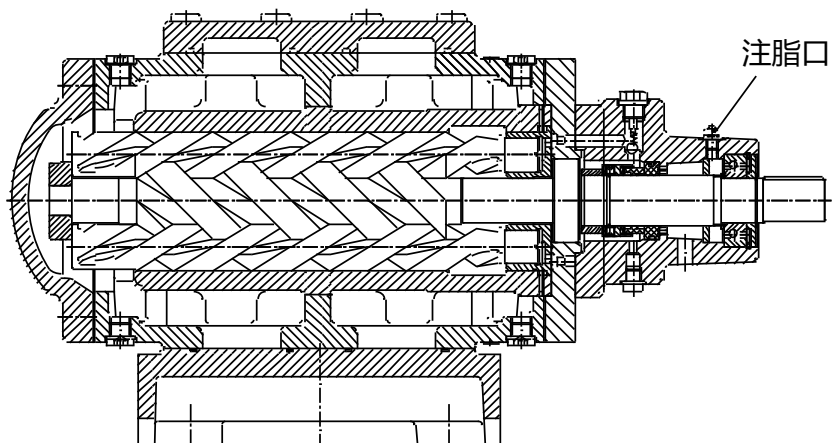


图 5 注脂示意图

章节 7 维护、维修

7.1 维护

- 在维护及修理过程中应遵守第二章关于安全方面的规定。
- 定期检查和维护泵及驱动电机能够延长其使用寿命。

7.1.1 一般检测

- 确保泵不能干转。
- 确保电机不能过载。
- 检查吸入及输出管路是否有渗漏，必须防止空气进入管路内。
- 机械密封不可严重渗漏。
- 监测温度计及压力表读数。

7.2 零部件的维护

7.2.1 轴承和润滑

- a. 当泵轴承为滑动轴承时，轴承由泵送介质润滑，无需保养和维护。滑动轴承的使用寿命是根据泵在普通工况下的使用寿命而设计的，其长短取决于被输送介质所含杂质的多少。
- b. 当泵轴承为内置深沟球轴承时，轴承由泵送介质润滑，无需保养和维护。
- c. 当泵轴承为外置深沟球轴承时，如果轴承带有注脂口，则定期加注润滑脂；如果轴承不带注脂口，则无需维护和保养。在正常工作条件下，深沟球轴承的设计使用寿命为 25,000 小时。
- d. 轴承的实际使用寿命会因泵不连续工作、高温、低粘度或者介质润滑性差等原因导致缩短。因此，我们建议定期检查噪音和轴承处温度。如果有异常噪音出现或监测到明显的温度升高，这预示着轴承已经损坏，应尽快予以检查、更换。

7.2.2 机械密封

由于调试部件而造成的极小的非挥发性介质的泄漏是允许的，但是若出现严重泄漏，则必须更换新的机械密封。其它密封形式无需维护。

注意 因为泵干转会造造成机械密封的损坏，所以必须确保泵在启动前已注满液体并排净气体。

7.2.3 过滤器

过滤器必须定期清洗，以确保过滤器的进出口压降不超过 0.01MPa。

有毒有害物质和/或污染环境的介质必须以安全方式妥善排放和收集。

将滤芯置于盛有清洗剂的容器中进行清洗、除垢。对健康有害的清洗剂只有在符合安全要求的情况下方可使用。

注意 滤芯必须浸没于清洗液中，否则除掉的污垢会玷污已清洁部分。

从里到外沥尽滤芯里的清洗液，用空气压缩机吹干。

清洗剂的浓度取决于污垢的性质和顽固性。

可选用软刷清洗滤芯，不可采用尖锐的工具进行清洗。

如果滤芯堵塞严重，建议更换一个新滤芯。

7.2.4 联轴器（磁性联轴器除外）

用户应定期检查和维护联轴器弹性体，磨损的弹性体应予以更换。

章节 8 故障原因及排除方法

下表列出了泵可能发生的故障及故障原因、排除方法。

如果所发生的故障没有在下表中列出，或者无法在下表中追溯故障原因，请向工厂或销售处进行咨询。

注意 当排除故障时，必须对泵进行泄压和排空。

螺杆泵故障							故障原因和排除方法
泵不能输出介质	泵输出流量过小	输送流量不稳	泵运行噪音大	泵过热	泵抱死	电机过载	
•					•		初次启动前，泵内未注满介质。向泵内加注介质。
•							电机转向和标示转向相反。调整电机的转向。
	•	•	•				吸入管路或轴封泄漏。拧紧法兰连接螺钉；检查轴封。
	•	•	•				管路系统有空气。打开出口管路排气阀，排尽空气。
			•			•	实际泵送粘度和选型粘度不同。核实泵送介质粘度。
	•	•		•			安全阀阀渗漏。研磨阀座并且/或者更换阀芯。
•	•		•				吸入真空度过高。降低泵的吸入高度或加大入口管径。
	•						电机转速太低。依据电机铭牌核对电压和频率。
	•				•	•	出口压力过高。调整安全阀，降低泵出口压力。
					•		泵内混入杂质。拆泵，清除杂质并且用油石打磨受损点；检查进口管路过滤器和滤网。
			•	•	•		球轴承损坏。更换球轴承。
	•	•					安全阀弹簧疲劳。更换新弹簧。
	•					•	阀芯卡住。修配或更换阀芯。
•					•		螺杆间卡住，或螺杆和平衡套卡住。修复或更换。
	•			•	•		温度过高，泵送介质失去润滑性。
					•		回流孔堵塞。用专用工具疏通回流孔。
	•	•	•	•			安全阀颤动。重新设置安全阀开启压力，开启压力应高于泵工作压力10%。
			•				联轴器不对中。按 4.3 调整联轴器

章节 9 备件及说明

9.1 备件说明

顾客的备件库存量应该根据泵的应用和连续运转的重要性来确定。如果同规格的泵的数量很多，相对来说，那么每台泵的备件就可以少一些，当有备用泵的情况下，也可以在维修时按照需要订购各个必须更换的零部件。

9.2 订购备件说明

顾客向百士吉寄来订购单时，请在你的订购单上提供如下的资料：

- a. 原泵的订购合同号
- b. 原泵的名称、规格及出厂编号
- c. 所需零部件的名称、及其图纸的序号
- d. 所需零部件的数量
- e. 发运的方式
- f. 交货期限

备件订购单

原泵订购合同号		原泵的名称	
原泵的规格型号		泵出厂编号	
序号	代号	名称	数量
订货单位： 签名： _____ 日期： _____			

Blackmer

百士吉泵业
天津市海泰华科二路 2 号
热线: +86-400 600 4026
PSG-China@psgdover.com
www.psgdover.com.cn

机械密封

