

球团高压辊磨机安装工艺

银明权

十一冶建设集团有限责任公司

摘要: 本文重点讲述球团高压辊磨机安装过程的重点难点, 以及为高压辊磨机创造安装提供必要条件。首先讲述高压辊磨机安装中的容易出现的制作误区, 其次分析了球团高压辊磨机安装工艺, 希望论述后, 为后续高压辊磨机安装提供合理理论参考。

关键词: 球团; 高压辊磨机; 底座制作; 底座角度校准; 除锈喷涂

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.20.071

一、球团高压辊磨机简介

CLM150110P高压辊磨机是最新一代冶金矿山行业专用矿物(见图1), 粉碎加工专用设备, 它能在极低能源消耗和运行成本下, 实现矿石细度、台时、单体解离度处理。此外还能对矿粉、钢渣的细磨, 增加铁精粉的比表面积, 改善成球质量等众多作用。



图1 机械设备

二、球团高压辊磨机工作原理

CLM系列高压辊磨机主要由电机、行星减速器、辊系、机架、扭矩支承、液压系统、减速器润滑系统、进料装置、辊罩、控制系统等组成, 高压辊磨机的两个辊轴分别由电机经万向联轴器、行星减速器带动。

(1) 行星减速器通过扭矩支承平衡扭矩, 与辊子间用胀紧套联接。

(2) 辊系分为活动辊系和固定辊系, 两个辊系都安装在机架上, 活动辊系可在机架导轨上作水平运动, 活动辊系两端共有两个(或四个)平行油缸对辊系的轴承座施加压力, 该压力通过辊系作用在通过两辊轴间的物料上, 使物料被破碎、粉磨并最终被压成料饼。

(3) 辊轴采用高强锻钢, 辊子外圆表面镶嵌高耐磨材料的柱钉以保证辊子的经济寿命。

(4) 液压系统由液压缸、液压站、蓄能器、阀件等组成。辊子间隙、油缸压力、轴承温度、减速器温度等都有传感器监测, 并配备专门设计的自动控制系统。

三、安装工艺

(一) 设备的开箱检验

高压辊磨机在生产过程中虽经过周密考虑, 并在出厂交付装运前已经过彻底的测试和完善的运前准备, 但在运输过程中可能导致机器的损坏。对照装运清单逐条进行仔细检查。如发现有损坏或零部件短缺, 请及时通

报承运单位。设备到货后, 使用厂方及时会同制造厂对所到货物和随机文件进行清点、验收, 办理移交手续。所有货物须登记上册入库、文件建档; 对于缺损的货物要求制造厂及时补齐, 技术文件做好发放登记工作。

(二) 设备的装卸

货物到达现场后的装卸和搬运应按下面的要求进行:

首先, 组织有关人员制定卸货和运输方案, 清理好库房地和露天货场, 根据货场种类、编号、安装顺序统一安排存放地点, 力求减少搬运次数。要认真熟悉设备的装箱单及其要求, 按设备的总装箱单所分解的包装单元。准备好各种适应的起吊和运输设备工具等。在装卸作业中, 应避免货物与货物之间, 货物与运输工具之间, 货物与其他建筑物之间的磕碰现象, 不得损坏油漆表面、加工表面, 必要时应加木垫或其他软垫, 钢丝绳应加胶套或使用专门的吊装工具。利用其他运输工具作业时应按照各有关规定进行装运作业。

其次, 起吊作业注意事项: 吊绳应拴挂在标有起吊标记的地方; 对于加工表面用木料衬托等保护的货物, 为了防止损伤, 吊绳应拴挂在衬托处; 无起吊标记时, 吊绳应挂在设备适当的部位, 应先试吊, 找好重心方能起吊, 严防损伤设备和发生事故(吊装见图2)。



(a) (b)

图2 设备吊装

(三) 设备基础

安装高压辊磨机的基础必须既能承受因设备自重静载荷, 又能承受工作过程中产生的动载荷。基础轮廓大致与给定的基础图一致。但其详细设计需视安装现场的地质特征由土建设计单位确定。尤其是基础设计时应防止高压辊磨机本体驱动装置基础间的沉陷, 为吸收工作过程中产生的动载荷, 应确保基础有足够的质量。依据相关技术文件进行土建基础验收是必不可少的步骤。

综合考虑上下设备及传动装置与设备本体相对位置关系后, 建议安装前在基础适当的位置上, 划出四条基准线: 两条辊压机机架中心线和两条传动装置中心线, 这四条线作为安装找正的基准线, 直至安装完毕都应保持清晰可见。

(四) 下机架的安装

(1) 高压辊磨机在安装前必须先找平下机架。先将下机架的底板的地脚螺栓两旁安装上平垫片和斜铁，然后将下机架定位，下机架经过校平，紧固并确保可靠无误后，最后一步工作就是用混凝土浇注下机架底板。

(2) 高压辊磨机机身在预先浇注固定好的下机架上安装时应格外谨慎，确保下机架上顶面在纵向与横向上保持平整水平，高度之差不得超过0.1mm/m。下机架在安装时需要备用一定数量的平垫和斜铁。平垫和斜铁应安装在地脚螺栓的两侧使其将地脚螺栓夹在中间，这样可减小地脚螺栓螺母拧紧时下机架的变形。

(3) 平垫安装前，先往基础上放置少量的混凝土，再在混凝土上垫至少有20mm平垫，再在平垫上放上斜铁。然后在混凝土硬化凝固前调整斜铁，使其在各个方向上都保持水平，达到要求后，在混凝土上覆盖一层湿麻布放置24小时，混凝土硬化凝固后复核其水平度。

(五) 高压辊磨机的装配

(1) 装配要求。高压辊磨机出厂前已进行过试组装，辊系、扭力支承、进料装置、油站、辊罩、液压缸等均均以部件组装的形式发运。同时，针对体积超大的部件，如机架等，采用解体包装，易损件均已装箱。

(2) 组装要求。高压辊磨机部件组装时，如不能用螺栓合理紧固则换用焊接方法联接。而且焊点必须位于高压辊磨机框架上，同时焊工应处在高压辊磨机框架附近，高压辊磨机两辊应与地面彻底绝缘。

安装流程如下：

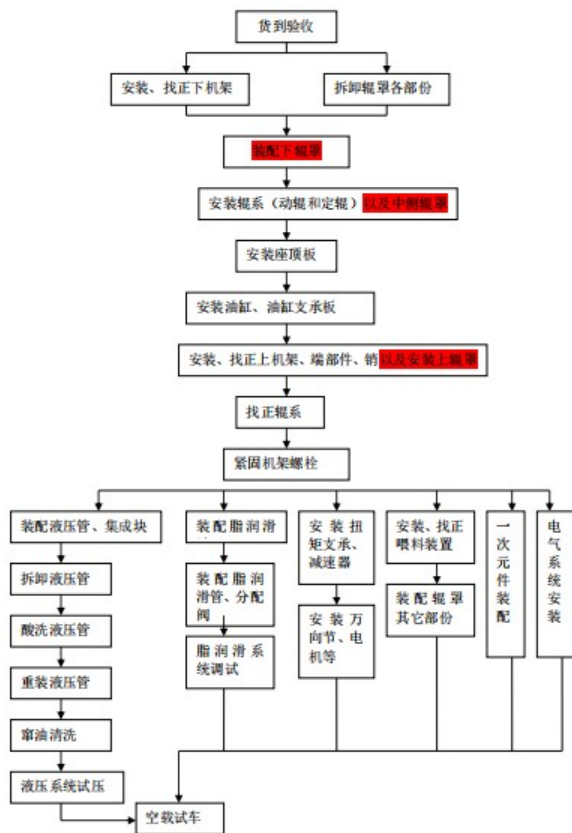


图3 安装流程

(六) 减速器的安装

1. 减速器安装

安装者必须对减速器安装的每项要求十分熟悉了解。安装减速器之前，首先得搞清楚固定辊子轴承座与端部件的联接部位是否接触紧密在一起。如果没有则在轴承座之间装一小型液压千斤顶，用千斤顶移动辊子，使辊子与端部件紧密接触，并且使固定辊系轴承座下面的减磨板与下机架紧密接合。共需要两只液压千斤顶，高压辊磨机的两端各一只。

2. 减速器的安装、调整

a、吊运减速器时，必须用麻绳或钢丝绳套入机体上的吊装孔方可起吊运输。

b、减速器在安装前应保证输出轴内孔和辊轴表面无任何油污。

c、在调整电机和辊轴相联时，必须使各辊轴处于精确的水平位置，不能有任何纵向或横向的倾斜。装配完成后应保证电机和工作机械之间的灵活运转状态。

d、当减速器输入轴与联轴器装配时，减速机接套与减速机输入轴装配时有一定过盈量，减速机接套应采用油浴加热至150℃~200℃后热装的方法进行安装，禁止使用火焰加热安装。装配过程均应有合理的规程，严禁强行打击或冲击装配，以防损坏密封，挡圈和轴承等零件。

e、采用润滑装置强制循环润滑时，循环油管路系统必须合理安装，密封可靠，不得有跑、漏、滴油现象。

f、减速器上装配有润滑管道。安装时请使用专配的软管与软管接头。根据实际情况截取软管长度以使之适应可移动轴位移时所需长度。

g、安装好后的减速器及其润滑装置后，应先用轻质齿轮油对减速器进行窜油清洗（可空载运行），清洗时间应不少于三小时，清洗完成后清洗完成后先放空清洗用油，并清洗油站后再换上要求的润滑油。在正式使用前，必须进行空转和负荷试车。应先启动润滑装置后方可启动主机。一般应空运转八小时和满负荷两小时。减速器在正常情况下，运转应平稳，无冲击振动和漏油现象。

3. 胀紧套的安装防护与拆卸

3.1. 安装前准备工作

(1) 检查胀紧套外观，看其外套、内套间有无被污染，若有污染咨询生产厂家进行处理，若直接无污染进行下一步安装操作；

(2) 清洗胀紧套内圈表面、减速机空心套外结合表面，使之无污物，无腐蚀和无损伤；

(3) 在清洁干净的胀紧套内圈表面和减速机空心套外结合表面上均匀涂一层薄润滑油（不应含二硫化钼添加剂）。注意：千万不可在减速机空心套内部以及主轴的套套面上涂抹润滑油。

3.2 胀紧套的安装

胀紧套的螺栓在装前应放松，利用拆卸螺栓使各环均匀分开；将胀紧套平滑的套套在减速机空心套上（要防止空心套的倾斜），然后将减速机空心套套套在辊轴

轴端上，并使之达到设计规定的位置，调整胀紧套至正确的安装位置，然后用手将螺栓拧紧：

3.2.1 拧紧胀紧套螺钉

胀紧套螺钉拧紧时一定要使用“力矩扳手”，以开槽为界，对角、交叉、均匀的拧紧；拧紧时先以1/3MA值拧紧，再以1/2MA值拧紧，接下来以MA值拧紧，最后以MA值检查全部螺钉，确保达到额定力矩值MA。

3.2.2 胀紧套防护

安装完毕后，在胀紧套外露端面及螺钉头部涂上一层防锈油脂。对于处于露天或工作环境较差的机器，应定期在胀紧套外露端面及螺钉头部涂防锈油，并在可能的情况下加装防护装置以防胀紧套锈蚀。

3.3 胀紧套拆卸

拆卸时先松开全部螺钉，但不要将螺钉全部拧出；取下镀锌螺钉，将拉出螺钉旋入前压环的拆卸螺孔中，轻轻敲击拉出螺栓的头部，使胀紧套松动，然后拉动螺钉即可将胀紧套取出。

4. 扭矩支承装置的安装

扭矩支承在出厂前均已进行部分组装，减速器安装前，先将扭力盘套上，当减速器安装完毕后，旋转减速器使其输入轴调整到安装位置，初拧连接减速器与扭力盘的螺栓，使减速器与扭力盘较松的连接在一起。当两个减速器都与扭力盘松套完成后，连接扭矩支承中扭力盘和支杆，扭矩支承安装完成后，再按照预紧力表中要求的预紧力拧紧扭力盘与减速器上的连接螺栓。

四、主电机与万向联轴器的安装

(一) 电机的安装

根据总图设计安装要求对电机进行安装与校准。由于本高压辊磨机的减速器与电机间采用万向联轴器联接，万向联轴器驱动轴装配时自身已有一定的长度补偿。故与辊轴相连的减速器与电机轴间距要求并不十分严格，这种情况下典型的间距公差为 $\pm 3\text{mm}$ 。具体安装详见电机制造厂家的使用维护说明书。

需要注意的是，高压辊磨机现场安装时，为保证电机与减速器的中心线在使用中尽量地对中。并且可根据工厂实际的使用情况现场用电机底座上的顶丝调节电机的中心线位置，使正常运行时的电机中心线与减速器输入轴中心线尽可能地成一直线。电机和电机底座的联接螺栓必须按照预紧力表中要求预紧。电机接套与电机输出轴装配时有一定过盈量，电机接套应采用油浴加热至 $150^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 后热装的方法进行安装，禁止使用火焰加热安装。

(二) 万向联轴器的安装与维护

a、万向联轴器两端原则上均可作为主动或从动。

b、对于可伸缩带花键副的万向联轴器，安装时应检查花键轴与花键套箭头标记是否对正，以保证两端叉头轴承孔轴线的相位差不超过 1° 。

c、安装前需清洗油渍，并干燥法兰表面。对法兰联结螺栓必须用扭力扳手按规定的预紧力矩拧紧，其螺栓与螺母的机械性能等级分别为10.9和10级。

d、紧固螺栓前，须将螺纹部分用755乐泰清洁济清

洗，并涂少许242乐泰胶，按交错方式进行紧固（但不允许用低硬度垫圈）。

e、安装好的万向联轴器带负荷运转一个班后，应检查法兰联结螺栓是否松动，并按规定的预紧力矩再次拧紧，如此重复几个班，直到螺栓不再松动。

f、应避免万向联轴器长期超载使用和操作事故的发生，否则将降低使用寿命。

g、新出厂的万向联轴器加有足够的润滑脂，无需再加油。但当储存六个月以上时，在上机运转前需重新加油。

h、万向联轴器润滑应充分，其轴承部份运转初每周应补充润滑脂一次，待工作正常后每季补充润滑脂一次，而花键副则每半年补充润滑脂一次。润滑脂详见润滑油脂（脂）表。对轴承补充润滑脂时，新润滑脂应将旧润滑脂从J形油封处挤出，直至新润滑脂溢出为止。

i、运转中的万向联轴器，应进行经常观察：是否有异常响声；十字包是否有轴向窜动；径向跳动是否正常；联结螺栓是否松动。出现上述中任何现象则应停机检查，分析原因，进行维修。

j、正常运行的万向联轴器，维修期一般在半年至一年或随设备进行，维修时应检查的项目有：（1）十字销轴轴颈、轴承外圈及短圆柱滚子间接触表面的磨损情况，测量其径向间隙，并观察接触面是否有压痕、点蚀、剥落、碎裂等现象。若存在上述现象之一者，则应进行更换。其径向间隙的最大允许值 0.10mm 。（2）花键副是否滑动灵活，当花键齿磨损或配合间隙过大以及扭曲变形时，应进行更换或修复。我们建议在安装好辊子轴承润滑油管道，温度传感器和减速器润滑管道后，再安装驱动轴和万向联轴器防护罩。

(三) 液压系统的安装

液压系统的管道安装及检查，可参照《CLM型高压辊磨机液压管道安装规范》进行。液压站安装位置须在四面通风且易于管道连接、电气连接线及检修的地方。液压站的安装位置与液压缸以及冷却水管间的相互连接管道的连接，应根据相关图纸进行。应注意管道钢管、接头的清洁，不允许有脏物、油脂或异物进入其中。仔细检查每根管道，必要时应在安装连接时吹拂干净。根据电气接线图，完成液压站电气组件的接线。当接线完毕、核查无误后，可根据现场安装情况，向液压油站油箱内按要求加注液压油。液压油加注后，接通电加热器及恒温控制装置的电源使油温在任何时间始终保持在工作温度范围内。

五、结语

在以上高压辊磨机安装工艺中，可以看出从构件安装控制到预拼装完成全过程、选择合理的组对工艺，则可以达到高压辊磨机安装合格的目的。

参考文献

- [1] 钢结构焊接规范: GB50661-2011[S]. 2011.
- [2] 球团机械设备工程安装及质量验收标准(附条文说明): GB/T50551-2018[S]. 2018.