

# 选矿厂整体更换 2740 球磨机出料端盖施工方案

## 一、施工对象：

2740 球磨机（ $\phi 2.7m \times 4.0m$ ）。

## 二、施工劳保用品准备：

安全绳、五点式安全带、安全警示带、警示围栏、爬梯（进入筒体内部使用）、铁铲（铲装散落钢球）、透明薄膜（覆盖大齿轮防尘）、废胶带（保护地坪漆）

## 三、施工前工具准备：

吊装工具		
工具	数量	备注
天车	1	甲供
50 吨吊带	2	甲供
20 吨吊带	2	甲供
15 吨吊带	2	甲供
钢丝绳	4	甲供
吊装吨袋	若干	甲供
安全设施		
工具	数量	备注
安全绳（横跨磨机顶部）	1	乙供
五点式安全带	若干	乙供
安全警戒带	若干	甲供

警示围栏	若干	甲供
爬梯（3米）	1	甲供
脚手架	若干	乙供
护目镜	若干	甲供
废胶带（保护地坪漆）	若干	甲供
透明薄膜	若干	甲供
<b>施工工具</b>		
<b>工具</b>	<b>数量</b>	<b>备注</b>
50吨千斤顶	4	甲供
筒体支撑支架	1	乙供
枕木	若干	甲供
气动扳手	3	甲供
套筒（对边55）	2	甲供
套筒（对边65）	2	甲供
套筒（对边75）	2	甲供
套筒（对边85）	2	甲供
套筒（对边46）	2	甲供
套筒扳手	6	乙供
活动扳手	若干	乙供
各型号梅花扳手（开口扳手）	若干	乙供
大锤	2	乙供

手锤	若干	乙供
力矩扳手	1	甲供
铅丝	若干	甲供
青稞纸	若干	甲供
小球磨下事故池盖板	1	乙供
2号泵池盖板	1	乙供

#### 四、主要拆装部件：

名称	数量	质量（吨）
出料端衬板	16 块	4.8
出料端衬板紧固件 (M30*180 方埋头 螺栓、密封圈、双 螺母)	32 套	0.076
出料端端盖总成 (含端盖、压套、 轴承、出料螺旋筒、 含紧固件)	1 套	7.6
出料端端盖总成与 筒体、大齿轮紧固 件 (M36*160 螺栓、 双螺母)	33 套	0.08

出料端端盖总成与筒体、大齿轮紧固件 (M42*170 螺栓、双螺母)	3 套	0.015
大齿轮部件总成 (含紧固件)	1 套	6.1
小齿轮轴总成 (含上端盖及轴套)	1 套	3
大齿轮外罩 (含紧固件)	4 块	0.7
钢球		30

## 五、大致施工步骤

停机→清空筒体→拆齿轮罩→拆大齿轮→托住筒体→拆轴承盖及压圈→拆旧出料部总成→拆小齿轮轴→安装新的出料部总成→安装大齿轮→安装小齿轮轴→安装齿轮罩及轴承盖。

施工预估时间 5 天。

## 六、具体施工步骤

### (一) 停机：

停矿后磨机加水再运行一段时间将磨机内部尽量磨干净，避免钢球与矿浆结块不利于钢球的排出，停机后联系操

作工停止球磨机并挂牌，并停磨机高压电。

**注意事项：停机时建议排空二号泵池，并且制作泵池盖板，防止拆装过程中钢球杂物掉入泵池，且便于清理在施工过程中意外掉落泵池中的钢球杂物，避免开机后造成泵及管道出现故障。**

（二）拆卸出料箱；

（三）筒体内部钢球的处理：

施工前需对筒体内部的钢球进行排出，先拆卸人孔盖板，旋转筒体使钢球从人孔排出，排出钢球时需对球磨机下进行警戒围护，避免人员进入，确认安全后才可向下排出钢球，排钢球前预先做好接球溜槽，由人工在磨机内部将钢球通过溜槽引至钢球斗，再由钢球斗将钢球转运至厂房空地，用吨袋将每斗钢球装好，待开机前重新添加回磨机内部。

**注意事项：排放钢球前，需制作钢球溜槽以及事故池盖板，防止钢球滑落掉入事故池。**

（四）拆卸大齿轮外罩：

拆卸小齿轮轴水平线以上的大齿轮外罩，拆卸外罩前联系电控将齿轮润滑系统拆卸，避免拆装过程中损坏管路。

**注意事项：拆卸大齿轮外罩前应对每块齿轮罩进行标记，安装时安装标记位置进行安装，吊装大齿轮外罩过程中避免损伤大齿轮。**

（五）拆卸对开式分边大齿轮：

1. 进行拆装工作前，在与筒体连接处做好标记；
2. 开动慢驱电机，将大齿轮连接处转至水平；
3. 将上半圈大齿轮与筒体法兰连接的螺栓拆除；
4. 拆卸上半圈大齿轮；
5. 开动慢驱电机将下半圈大齿轮旋转至最后一齿与小齿轮啮合；
6. 将下半圈大齿轮与筒体法兰连接的螺栓拆除；
7. 拆卸下半圈大齿轮；

#### （六）筒体支撑准备调试工作：

在磨机下方两个水泥柱各安装液压顶起装置，再将筒体支撑支架垫于液压顶起装置上，调节液压顶起装置支撑筒体。

**注意事项：在水泥柱的空余位置与支撑支架间垫上枕木辅助支撑筒体，避免千斤顶失效时筒体失去支撑失去平衡发生迅速沉降。**

#### （七）拆卸出料部总成：

1. 拆卸前，先使用液压顶起装置将球磨机筒体的出料端托起；
2. 拆开出料端轴承座的轴承盖及两侧的密封盖；
3. 在天车配合下，先将出料部挂好吊钩，悬吊出料端盖吊耳，防止端盖突然脱落；
4. 拆除出料端盖与筒体法兰联接的 3 颗 M36 过孔螺栓及 3 颗 M42×170 定位精制螺栓，即可将出料部总成

（含主轴承、端衬板及出料螺旋筒）拆除，并吊至安全区域。

**注意事项：拆卸端盖前，需进入磨机内部将靠近端盖处的钢球尽量清开，避免拆卸端盖时钢球涌出，伤害作业人员。**

5. 出料端盖吊出后，在维修场地对端盖上的端衬板进行拆卸，在拆卸过程中同时进行将衬板安装至新端盖上的工作；
6. 在进行衬板拆装工作的同时，将出料端轴承的外圈拆出，并对轴承座进行彻底清洁。

（八）拆卸小齿轮轴；

（九）安装出料部总成：

1. 衬板安装完成后，先将轴承外圈安装至下轴承座，再对出料端衬套总成进行吊装准备；
2. 将出料端端盖吊装至筒体处进行对接，将新出料部总成的端盖法兰装入筒体的止口；

**注意事项：钢丝绳的挂点为两个，并要求跨中。**

3. 筒体和出料端盖的安装孔位的对准后，先用 3 颗 M42 × 170 精制螺栓进行定位；

**注意事项：紧固螺栓时切勿一次性全部紧固到位，应分多次进行紧固，依次按照对称，交叉，跨中的紧固顺序，保证整圈的螺栓受力均匀。**

4. 端盖锁紧到位后，先安装筒体上部的半圈大齿轮，吊

装半边大齿轮至筒体顶端，将半圈大齿轮吊装到位后，对准大齿轮与筒体法兰及端盖法兰的安装孔，用 M42×200 精制螺栓进行定位，再安装 M36 螺栓，锁紧螺栓；

**注意事项：螺栓安装要求先将螺栓全部紧固到位（紧固螺栓时要求，对称交叉紧固跨中紧固，保证螺栓受力均匀）。**

#### （十）安装大齿轮：

1. 端盖锁紧到位后，降下液压顶起装置；
2. 将吊带穿过齿轮，用天车提拉带动筒体旋转，将安装好的半圈大齿轮转至筒体下方，按刻线位置方向安装另一半圈大齿轮；
3. 先将另一半圈大齿轮吊装到位，用 M42×200 精制螺栓进行定位，安装连接螺栓并轻度紧固后，开始安装两半大齿轮的连接螺栓，最后紧固大齿轮与筒体端盖的连接螺栓；

**注意事项：紧固两个半圈大齿轮的连接螺栓及定位螺栓时，注意受力必须均匀，切勿一次性将螺栓紧固到位。**

4. 多次盘转球磨机筒体，并将连接螺栓依次均匀紧固到位，紧固后慢慢盘动筒体至轻松转动为止；

#### （十一）安装小齿轮轴；

#### （十二）检查大小齿轮的啮合间隙是否符合要求：

小齿轮轴安装到位后，对齿轮啮合情况进行压铅检查，

根据检查情况对小齿轮进行调整，将大小齿轮啮合情况调整至最佳状态。

**（十三）对轴承部及大小齿轮进行润滑处理，装好轴承盖及压圈；**

**（十四）安装大齿轮外罩：**

齿轮调整完成后，将大齿轮外罩按标号安装至远处，并恢复磨机小齿轮自动润滑系统。

**（十五）端盖更换完成后续收尾工作：**

装好人孔板，将出料箱吊装安装到位，撤离泵池盖板。

**（十六）空转试车：**

先开启慢驱电机对磨机试慢车检查，检查合格后，送高压进行试车检查。

**（十七）负荷试车：**

空转试车检查合格后向磨机筒体装入钢球，先开启慢驱电机对磨机试慢车检查，检查合格后，送高压进行试车检查。

**七、施工过程中注意事项：**

**（一）出料端端盖与大齿轮安装注意事项：**

1. 筒体与进、出料端盖组装前应对筒体及进、出料端盖进行检查，用柴油清洗清除配合面的所有污物；
2. 筒体与进出、料组装时，应按标记进行，位置调整好后，先把铰制螺栓全部装上，随后将其他将螺栓装上并均匀加力拧紧；

3. 筒体与端盖的接触面，要保证紧密的接触，此接触面不允许加任何垫片调整；
4. 转动体装在主轴承上时，应符合下列规定：
  - (1) 两端盖轴承的上母线应在同一水平面上，其相对标高允差为 1mm，但其倾斜方向应保证出料端低于进料端；
  - (2) 两端盖的中心线应在同一直线上，用百分表在滚动轴承内圈端面上直接测量（图 2），其端面跳动情况应符合表 3 的规定：

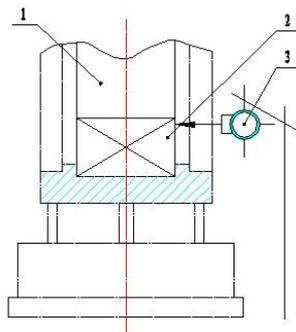


图2 主轴承端面跳动的检查

1.端盖 2.调心滚子轴承 3.百分表

表 3

两主轴承中心线距离	主轴承端面跳动允差
$\leq 5000\text{mm}$	0.8mm
$> 5000\text{mm}$	0.9mm

5. 齿圈端面与筒体法兰之间，不得有大于 0.15mm 的间隙；
6. 筒体内由衬板所形成的所有环形间隙，应仔细填入密

封填料，用水泥砂或其他耐磨材料，衬板与衬板之间的间隙不应少于 15mm；

7. 固定衬板的螺钉应垫密封垫料和垫圈。

**(二) 小齿轮轴安装注意事项：**

1. 传动轴和电动机轴（或减速器轴）的同轴度公差为  $\phi$  0.6mm，水平度公差为 1/1000，且应与磨机的倾斜方向一致；
2. 两齿轮（筒体上的大齿轮与其相配的小齿轮）的接触面积不得小于齿高的 40%和齿宽的 50%，大小齿轮的啮合侧间隙为 1.4~2.18；
3. 传动轴中心线与磨机中心线的不平行度允差每米为 0.15mm；
4. 连接传动轴与减速器（或电机）的棒销联轴器两轴中心线的同轴度应符合表 4 要求；

单位：mm

表 4

联轴器外形最大外径	同轴公差	
	倾斜	径向位移
100~300	0.5/1000	0.2~0.4
>300~500		0.4~0.8

**(三) 齿轮罩组装后，不得有漏油和齿轮碰撞的现象。**

**(四) 空转试车注意事项：**

当设备在安装完毕并经检查合格后，方可进行试车，

试验过程中应符合下列要求：

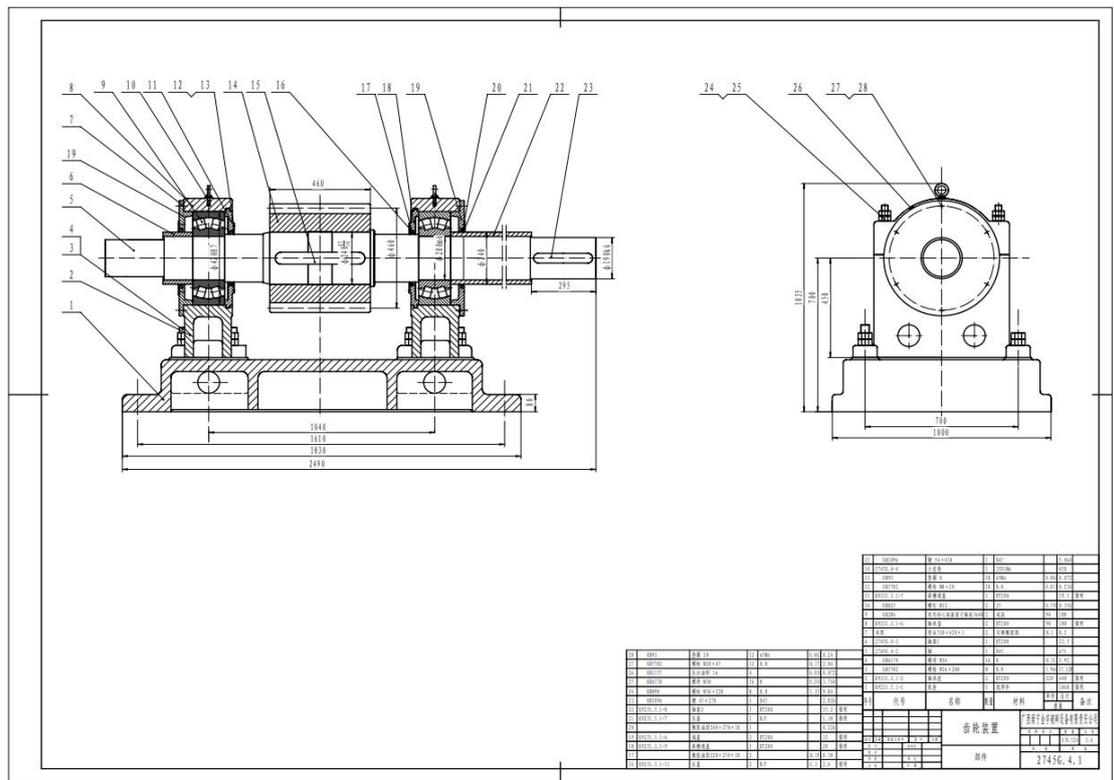
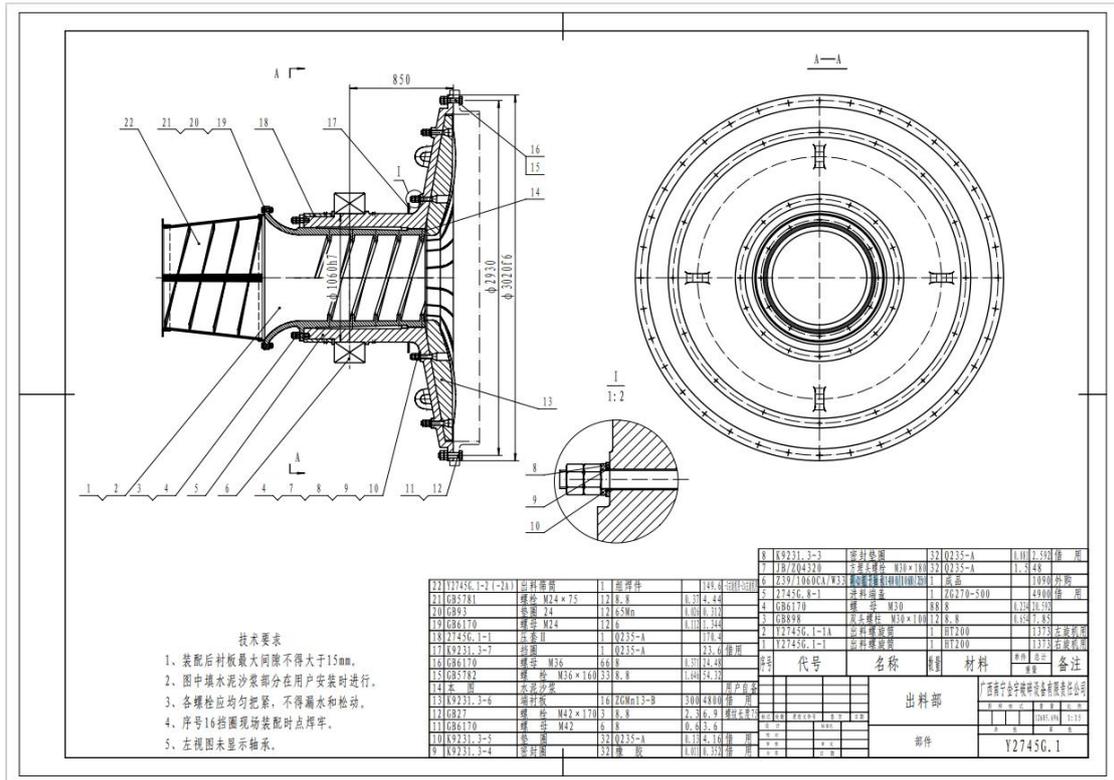
1. 传动齿轮不得有不正常的响声；
2. 衬板不得有不正常的响声；
3. 启动前应用慢传装置或吊车将筒体等转动数周，检查减速机齿轮啮合和其他部分情况。
4. 主轴承的内圈端面跳动允差应符合表 3 规定；
5. 传动轴振动的振幅，不得大于 0.08mm，主轴承振动的振幅，不得大于 0.15mm，减速机振动的振幅不得大于 0.5mm；
6. 主轴承的温度不得超过 60℃，传动轴的轴承温度不得超过 60℃。

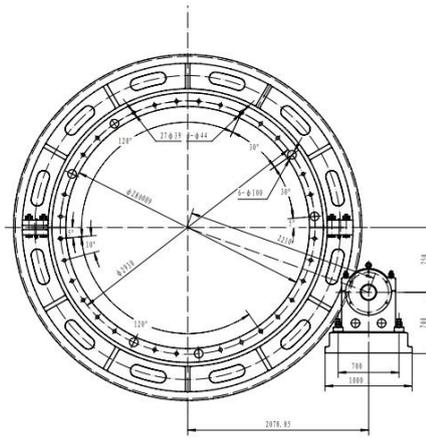
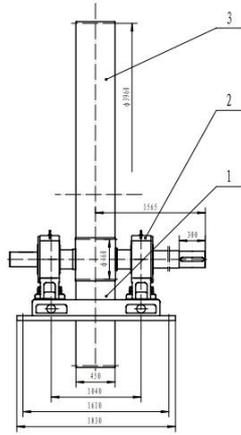
**(五) 负荷试车注意事项：**

当空转试车合格后，即可进行负荷试车，在负荷试车启动前，应向筒体内装入 20~30%的钢球，在启动后 2 小时，再加入 10~15%的钢球，直到满负荷后，再继续连续运转，当负荷试车合格后，才能正式投入生产，负荷试车应符合下列要求：

1. 齿轮传动不得有不正常的响声；
2. 减速机不应有异常噪音
3. 主轴承的端面跳动应符合表 3 规定；
4. 主轴承的温度不得超过 60℃，传动轴的轴承温度不得超过 60℃；







技术要求

1. 大、小齿轮的齿面接触率在轻微制动下，其接触斑点沿齿高不得少于40%，沿齿长不得少于50%。
2. 大、小齿轮啮合时，其齿侧间隙应保证在1.40-2.10mm之间。
3. 装配后大齿轮的端面跳动不超过1.386mm，径向跳动不超过0.99mm。
4. 传动轴线与磨机油体轴线的平行度公差为0.15/1000。
5. 传动轴和电机轴的同轴度公差为 $\phi 0.6$ mm，水平公差为1/1000，且应与磨机的倾斜方向一致。

3	2745G.4.2	大齿轮	1	部件	5979.11	
2	2745G.4.1	齿轮装置	1	部件	3018.51	
1	本图	整木510×250×100	1	整木		自备
序号	代号	名称	数量	材料	单件	总计
					重量	备注
				传动部	广西唐宁金宇破碎设备有限公司	
				部件	共 重	8997.64 1:30
					2745G.4	



