



中煤宣城发电有限公司 高能耗电机换型改造 技术规范书

批准:

王为林

审定:

王世信

审核:

张立明 徐友

编写:

曹正浩 程浩 杨史奇

2024年5月



1、总则

1.1 本技术规范书适用于中煤宣城发电有限公司（以下简称为中煤宣城电厂）中小型高耗能落后电机换型改造的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标方应保证提供符合本招标文件和工业标准的优质产品。

1.3 在技术规范签订后，招标方有权提出因设计、标准、规程、规范和现场实际发生变化而产生的修订要求。

1.4 投标方所执行的标准如遇与招标方所使用的标准不一致时，按较高标准执行。

1.5 本技术规范书经投标方、招标方双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

1.6 本技术规范书未尽事宜，由投标方、招标方双方协商确定。

1.7 投标方如对本技术规范书有偏差(无论多少或微小)都必须清楚地罗列出“差异表”。否则招标方将认为投标方完全接受和同意本技术规范书的要求。

2、工程概况

2.1、待改的设备状况：

中煤宣城电厂低压电机投产于 2007 年后，绝大部分为 Y、Y2、YB、YB2 型高耗能落后电机；不符合国标《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613-2020) 标准要求，根据工信部发布的《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录(第一、二、三、四批)表》，我公司生产区域绝大部分 Y、Y2、YB、YB2 型电机皆需换型改造。

2.2、换型规模：

中煤宣城电厂不符合国标 GB18613-2020 标准要求的中小型电机数量、品种多，总功率大，一次性全部更换不现实，采用分批次进行。现需要将汽机、锅炉、化水、脱硫、灰库、油库、制氢站及输煤生产主线系统上的高能耗电机，共计 122 台总功率为 3676.5kW 进行换型改造；“高耗能电机换型目录清单” 附后。



2.3、供货要求:

2.3.1、供货电机制造厂商选用国内知名电机制造企业安徽皖南电机股份有限公司、上海电气集团上海电机有限公司、湘潭电机股份有限公司、西门子贝德电机有限公司（或同等档次及以上的电机制造厂家），有中国质量认证中心颁的“中国节能产品认证证书”及“3C”证书，具有超高效节能电机定型批量生产资质，所有供货电机效率指标须达到中国国标 GB18613-2020《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》中的 2 级能效标准（即 IEC 的电动机能效标准 IE4 超高效等级）。

2.3.2、现汽机、灰库共 41 台电机，上述个别电机需特制，加强散热、加温度测点、改为防爆，具体功率、型号要求见附后的“电机换型目录清单”内的要求型号、功率栏，并派技术人员现场查看、测量相关尺寸，确保改型增容及特制电机就位安装正常。

2.3.3、锅炉、脱硫系统原部分电机为户内型、因现场环境差，本次电机换型改用于户外型（W），个别户外型改用于户外防腐型（WF）；具体需改的电机名称见电机换型目录清单。

2.3.4、投标方须根据中煤宣城电厂“电机换型目录清单”，另行编制并提供详细的“供货电机目录及技术参数表”，包含设备名称、改型型号、功率、效率、功率因数、额定电流、转速、额定转矩、安装尺寸、外形尺寸等。

2.3.5、由于原 122 台电机为众多厂家生产，难免存在与标准尺寸偏差问题，投标方在电机制造前须派技术工程人员按现场实际情况进行型号、功率、转速、额定转矩、安装尺寸、外形尺寸等核实；双方对安装尺寸、外形尺寸等补充修改入“供货电机目录及技术参数表”后签字确定，方可组织生产。

2.3.6、投标方须免费提供安装所需特种专用工具、特种消耗材料，对个别的轴伸、键槽等零配件尺寸偏差的无偿返厂处理；具体情况双方商定。

2.3.7、电机设备的运输由投标方负责，运输到招标方指定地点。投标方负责派足够的有丰富经验的技术人员到现场进行安装调试的技术指导；防止安装人员如因错误安装而引起设备和材料的损坏，技术指导未到位，其损坏费用由投标方承担。

2.4、安装地点及安装方式:



安装地点：中煤宣城电厂厂区生产系统原电机位置。

安装方式：投标方需根据中煤宣城电厂电机换型目录清单，派技术人员对照清单上所有电机，在现场了解卧式或立式的结构特征、接线盒位置，核对、测量电机地脚轴向和径向尺寸、中心高尺寸、联轴器大小、前地脚到轴头距离等，保障新电机主要结构、尺寸与原来完全相符，否则进行无条件返工特制；电机到货后在不影响机组安全稳定运行的前提下，利用切换倒泵、停机停炉或结合机组大、小修机会，拆除原电机，利用原电机底座、电缆、联轴器安装新型高效节能电动机，期间投标方需派技术人员进行现场安装技术指导、改造后调试试转、效率提升性能测试、竣工验收等。

2.5、气象资料：

序号	名 称	单 位	数 值
1	安装地点	中煤宣城电厂	户内外
2	最高气温	℃	40.7
3	最低气温	℃	-13.8
4	年平均相对湿度（25℃）	%	78
5	最大风速	m/s	27.5

2.6、环境条件：

地震基本烈度按 7 度设防。

3、技术参数和性能要求

3.1、标准和规范：

下列标准所包含的条文，通过在本规范书中所引用而构成本规范书的条文。所示标准均应采用最新有效版本。投标方采用的设计、制造和检验、检查以及验收、试验等各项规范、标准如下：

GB18613-2020 《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》

GB755-2019 《旋转电机定额和性能》

GB/T 1032-2023 《三相异步电动机试验方法》

GB/T 13384-2008 《机电产品包装通用技术条件》

GB/T 12350-2022 《小功率电动机的安全要求》

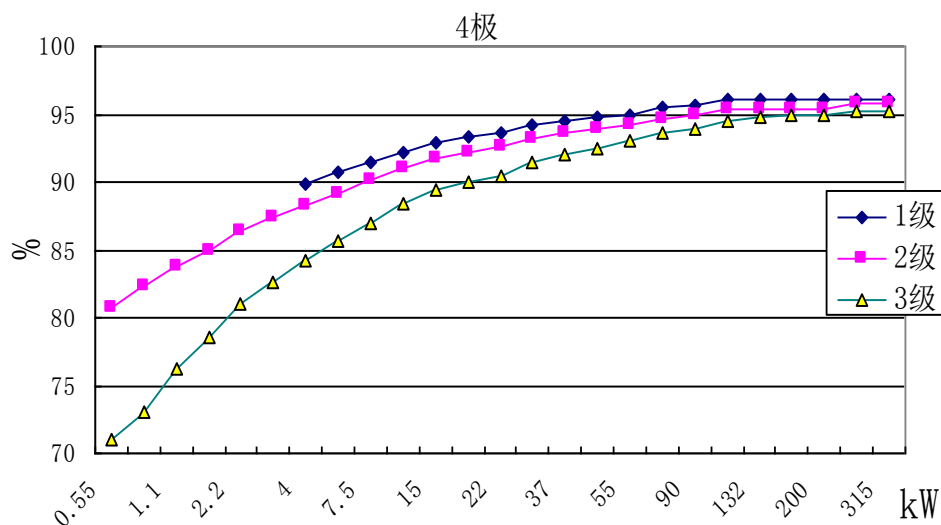


GB/T 22714-2008	《交流低压电机成型绕组匝间绝缘试验规范》
GB/T 10069.3-2008	《旋转电机噪声测定方法及限值 第3部分：噪声限值》
GB/T 12665-2017	《电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求》
GB/T 21210-2016	《单速三相笼型感应电动机起动性能》
GB/T 4942-2021	《旋转电机整体结构的防护等级（IP 代码）-分级》
GB50150-2006	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
JB/T 10634-2006	《中小型笼型三相异步电动机接线盒》
JB/T 4376-2013	《水泵用小功率异步电动机技术条件》
GB/T 10068-2020	《轴中心高为 56mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、 评定及限值》

3.2、技术性能要求：

投标方采用的设计、制造应符合上述国家有关规范和标准，基本技术要求应符合《旋转电机定额和性能》等标准；在性能指标上达到了高效率、低振动、低噪声，是最新一代节能电动机。

3.2.1、高效节能性能要求：供货电机制造厂商为国内外知名电机制造企业，具有最新超高效节能电机定型批量生产资质，供货电机型号有中国质量认证中心颁发的“中国节能产品认证证书”的资质证书，效率指标达到中国国标 GB 18613-2020《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》中的 2 级能效标准（见下图），即 IEC 的电动机能效标准 IE4 超高效等级；提供的超高效电机效率平均值为 91.7%，相比高耗能落后的普通 Y 及 Y2 型的旧电机效率平均提高 4% 左右；效率指标应按 GB/T1032-2023《三相异步电动机试验方法》中的 B 法进行，提供每台电机效率参数值；达不到超高效三相异步电动机的效率标准，应清楚地罗列出“差异表”；在换型前后双方技术人员需现场随机抽样测试、计算、对比效果，确定新电机是否达到 2 级能效标准；不达标扣除投标方的相关费用，无条件更换或退货，并承担所有责任。



电机能效标准:

国标 GB18613-2020 能效标准 3 级 (IEC 高效率等级 IE3)

国标 GB18613-2020 能效标准 2 级 (IEC 超高效率等级 IE4)

国标 GB18613-2020 能效标准 1 级 (IEC 超超高效率等级 IE5)

3.2.2、电动机应为异步电动机,电动机应能在电源电压变化为额定电压的 $\pm 10\%$ 内,或频率变化为额定频率的 $\pm 5\%$ 内,或电压和频率同时改变,但变化之和的绝对值在 10%内时连续满载运行。

3.2.3、电动机在冷态下起动应不少于 2 次,每次的起动循环周期不大于 5 分钟;热态起动应不少于 1 次。如果起动时间不超过 2~3 秒,电动机应能够多次起动。在额定功率下运行时,电动机应能承受电源快速切换过程中的电源中断而不损坏。

3.2.4、电动机应具有 F 级绝缘,但其温升不得超过 B 级绝缘规定的温升值;电机绕组应经真空压力浸渍处理和环氧树脂密封绝缘;绝缘应能承受周围环境的影响;电动机的连接导线与绕组的绝缘应具有相同的绝缘等级。

3.2.5、新电动机空载时测得的振动幅度值应不大于 0.025mm,并小于 GB10068-2020 规定的限值;带负荷运行不应超过原电机正常运行振动幅度值。

3.2.6、采用卧式(或立式)结构;防护等级不低于 IP55,电机的设计达到这类设备所需要的任何特殊转矩要求。

3.2.7、电动机的最高噪声 dB(A)应低于超高效率三相异步电动机所列规范和标准的要求。



3.2.8、工作制 S1；冷却方式 IC411；电动机正常使用寿命为 30 年。

3.2.9、每台电动机装设有机座接地的装置，配备固定导线的紧固件。

3.2.10、电机轴承选用优质的 SKF 轴承，提供 SKF 轴承的检验合格证书；非密封型轴承须填充 SKF 轴承专用润滑脂；电动机和轴承的结构能排除尘垢和水分的侵入，并防止润滑剂到达电动机绕组。

3.2.11、电动机所有引线，都应接到接线盒，并要求带有标记和标识符号；接线盒位置符合现场条件，具体方位在设计联络中明确；所有接线盒均应抗腐蚀，接线盒防护等级为 IP55。

3.2.12、色漆颜色：电机的涂漆应符合规定，采用同批次、同色标、知名厂家醇酸磁漆，油漆颜色符合中煤宣城电厂“全厂设备及管道颜色管理制度”规定：各种泵、风机配套电机为海蓝 PB05；若 1 年内出现掉漆、锈蚀、败色严重等投标方无条件现场处理。

3.2.13、电机装设符合 IEC 标准的有关规定的铭牌标志，至少标注有电动机的型号、接线方式、防护等级、工作方式和额定数据（如额定功率、额定电压、额定电流、额定频率、额定转速、绝缘等级）等必要数据，并标有制造厂家、出厂编号和出厂日期，且铭牌耐风雨和防腐蚀，其字样清晰耐久。

3.2.14、电机应提供符合最大起吊重量的起吊钩；电动机的底座下部，应保证水平度。

4、质量保证：

4.1、所有供货电机须有出厂安装使用说明书、检验合格证、详尽的出厂试验报告（包含空载电流、振动值、效率数据等）。

4.2、电机在制造、性能指标试验时中煤宣城电厂派人进行生产现场质检、验收。供货电机到场，投标方应派遣技术人员到现场指导安装、调整和试验工作直至设备现场通电运行正常；期间双方技术人员需现场随机抽样测试、计算、对比效果，确定新电机是否达到 2 级能效标准。

4.3、若因产品质量及选型不当导致招标方设备不能投入正常运行，投标方负责免费更换；如解决不了，招标方要求退货，所有发生的费用由投标方负责。

4.4、投标方应在履行合同的全过程（从开始供货到最终验收），对所有供货和服务的质量负责，即要保证所有供货和服务的质量符合合同中有关技术、交付、



验收所规定的要求。

全部换型电机质保期要求 1 年，在质保期内材料、部件、指标参数等出现质量问题，投标方须无条件立即保修保换。

5、交货期：

设备运输由投标方负责，备品备件和专用工具的交货随着设备部件的交货及时提供。

交货时间如下（设备运输由投标方负责）：

序号	部件名称	数量	规格	交货时间	备注
1	低压中小型三相异步电动机	122 台		合同签订后 90 天	
2	相关配件	若干		合同签订后 90 天	
3	专用工具	若干		合同签订后 90 天	

6、其它

6.1、投标方投标至少应提供投标书一本及详细的技术、资质文件：中煤宣城电厂合作商基本情况调查表、信用证明、投标产品的法定机构型式试验报告、同型产品的出厂试验报告、主要技术性能指标、使用业绩、运行情况、主要材料和外购件部件的生产厂家及质量性能证明文件、设备的安装使用维护手册、售后服务方案、交货期、生产周期安排表等；技术不满足需提供差异表。

6.2、投标方对电机制造质量、运输至现场等负全部责任，投标方现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、安装注意事项、参加试运和性能验收试验。

6.3、双方积极合作做好国家惠民产品补贴工作，承担中煤宣城电厂在集中购买超高效电机享受国家补贴中投标方应有的全部职责。

6.4、本规范书的条件中未尽事宜，由招投标双方及时协商确定。

7、考核

7.1 投标方设备供货未按合同要求时间到场，每影响一周（不足一周按一周计），投标方应向招标方支付未到货设备单价 1%的违约金。

7.2 设备运至现场后，由于投标方原因造成的质量问题而导致设备不能按期



投运，每影响一周，投标方应向招标方支付未投入设备单价 1%的违约金。

后附：高耗能电机换型目录清单



附：我公司 122 台高耗能电机换型目录清单：

序号	设备名称	线盒位 (从驱动端看)	安装方式	原型号	原电机功率 (kW)	数量 (台)	原厂家	新型号	新电机功率 (kW)	新厂家
#1 汽机侧						19				
1	#1 汽轮机盘车电机（非标，换成防爆）	右	B3	Y280S-6	45	1	大连第三电机厂	YBX4-280S-6	45	
2	#1 机精处理 A，B 罗茨风机电机	右	B3	Y2-200L-4	30	2	西门子电机（中国）有限公司	YE4-200L-4	30	
3	#1 机 A，B 润滑油输送泵电机	上	B3	YB2-180M-2	22	2	上海宇德防爆电机有限公司	YBX4-180M-2	22	
4	#1 机氢侧交流密封油泵电机（换防爆）	右	B3	Y132S1-2	5.5	1	西门子电机中国有限公司	YBX4-132S1-2	5.5	
5	#1 机氢密封油备用油泵电机	上	B3	YB2-180M-2	22	1	山西防爆电机厂	YBX4-180M-2	22	
6	#1 机空侧交流密封油泵电机（换防爆）	右	B3	Y180L-4	22	1	西门子电机中国有限公司	YBX4-180L-4	22	
7	#1 机小机润滑油 A、B 输送泵电机	上	B3	YB2-160M1-2	11	2	上海亨得防爆电机有限公司	YBX4-160M1-2	11	



8	#1 小机 1, 2 排烟风机 A, B 电机		V1/B5	YB2-90L-2	2.2	4	江苏大中电机股份有限公司	YBX4-90L-2	2.2	
9	#1 机密封油 A, B 排烟风机电机		V1/B5	YB2-90S-2	1.5	2	上海品星防爆电机有限公司	YBX4-90S-2	1.5	
10	#1 机交流辅助油泵电机		V1/B5	YB-250M-2	55	1	沈阳风华电机有限公司	YBX4-250M-2	55	
11	#1 机主油箱 A, B 排烟风机电机		V1/B5	YB2-132S-2	5.5	2	浙江永发电机有限公司	YBX4-132S1-2	5.5	
脱硫区域						10				
12	石膏浆液泵电机	右	B3	Y2-132S-8W	2.2	1	上海电机厂	YE4-132S-8 W	2.2	
13	事故浆液搅拌箱电机		V1/B5	Y250M-6W	37	1	湘潭电机微特电机有限公司	YE4-250M-6 W	37	
14	脱水区域集水坑 A 排水坑电机		V1/B5	Y2-132S-4w	5.5	1	上海电机厂	YE4-132S-4 W	5.5	
15	制浆区域集水坑 A 排水泵电机		V1/B5	Y2-132M-4W	7.5	1	上海电机厂	YE4-132M-4 W	7.5	
16	#1 事故浆液箱返回泵电机	右	B3	Y2-250M-4W	55	1	上海电机厂	YE4-250M-4 W	55	
17	#1 石灰石称重給料机电机		V1/B5	Y100L2-4	3	1	安徽省宁国市金华银电机有限公司	YE4-100L2-4	3	
18	助凝剂制备箱搅拌器电机		V1/B5	YE2-100L2-4W F	3	3	上海黎达电机有限公司	YE4-100L2-4 WF2	3	



19	工艺楼 0 米废水箱 搅拌机电机		V1/B5	Y132M-4WF	7.5	1	常州南方电机有限公司	YE4-132M-4 WF2	7.5	
#1 锅炉侧						18				
20	#1 炉 A、B、C、D、 E、F 自动疏松装置 电机		V1/B5	Y90L-4	1.5	6	淄博博山大业电机厂	YE4-90L-4	1.5	
21	启动锅炉房送风机 电机	上	B3	Y2-355M-6	185	1	湖南天能电机厂	YE4-355M-6	185	
22	启动锅炉房给水泵 电机	上	B3	Y2-225M-2	45	1	江苏大中电机厂	YE4-225M-2	45	
23	#1 炉 A、B 密封风 机电机	右	B3	Y315M-4W	132	2	上海电机(集团)公司 革新电机厂	YE4-315M-4 W	132	
24	#1 炉 A、B 引风机 A、B 冷却风机	右	B3	Y2-160L-2W	18.5	4	江苏远东电机制造有 限公司	YE4-160L-2 W	18.5	
25	#1 炉 A、B 疏水泵 电机	右	B3	Y2-225M-4W	45	2	上海电气	YE4-225M-4 W	45	
26	#1 炉 A、B 灰斗气 化风机电机	右	B3	Y2-200L-4	30	2	西门子电机(中国)有 限公司	YE4-200L-4	30	
油库						3				
27	污油泵电机	上	B3	YB2-132M2-6	5.5	1	无锡市德意电机厂	YBX4-132M2-6	5.5	
28	A、B 卸油泵电机	上	B3	YB2-160L-2	18.5	2	佳木斯电机股份有限 公司	YBX4-160L-2	18.5	
灰库						14				



29	#1 分选风机电机	右	B3	Y315L2-4	185	1	浙江金龙电机股份有限公司	YE4-315L2-4	185	
30	#2 分选风机电机 (加温度探头)	右	B3	XDM2-315L2-4	185	1	湘电集团有限公司	YE4-315L2-4	185	
31	灰库 A, B, C, D 气 化风机电机	上	B3	Y2-250M-4	55	4	西门子电机(中国)有 限公司	YE4-250M-4	55	
32	湿式搅拌机下料口 A, B, C, D 给料机 电机	右	B5	Y132S-4	5.5	4	江阴天力机电制造有 限公司	YE4-132S-4	5.5	
33	双轴 A, B, C, D 搅 拌器电机(非标)	右	B5	Y250M-6	37	4	奉化市电机厂	YE4-250M-6	37	
化水区域						24				
34	#1 化水反洗水泵电 机	上	B3	Y2-225S-4	37	1	西门子电机有限公司	YE4-225S-4	37	
35	化补水 A, B 再生泵 电机	上	B3	Y2-132S2-2	7.5	2	西门子电机有限公司	YE4-132S2-2	7.5	
36	化补水 A, B 中间水 泵电机	上	B3	Y2-180M-2	22	2	西门子电机有限公司	YE4-180M-2	22	
37	化补水 A, B, C 清 水泵电机	上	B3	Y2-160M2-2W	15	3	西门子电机有限公司	YE4-160M2-2 W	15	
38	化补水 A, B 除盐水 泵电机	右	B3	Y2-160M1-2	11	2	西门子电机有限公司	YE4-160M1-2	11	
39	化补水 D 除盐水泵 电机	右	B3	Y250M-4	55	1	长沙电机厂有限责任 公司	YE4-250M-4	55	



40	化补水 A, B 罗茨风机电机	右	B3	Y2-160L-4	15	2	西门子电机有限公司	YE4-160L-4	15	
41	净水站 A, B 罗茨风机电机	右	B3	Y2-225M-4	45	2	西门子电机有限公司	YE4-225M-4	45	
42	废水贮存池 A, B, C 罗茨风机电机	右	B3	Y2-225S-4	37	3	西门子电机	YE4-225S-4	37	
43	中和池 A, B 罗茨风机电机	右	B3	Y2-160M-4	11	2	西门子电机	YE4-160M-4	11	
44	污泥调节池 A, B 罗茨风机电机	右	B3	Y2-180L-4	22	2	西门子电机	YE4-180L-4	22	
45	A, B 电动消防水泵电机	右	B3	Y315M-4	132	2	重庆赛力盟电机有限公司	YE4-315M-4	132	
氢站						2				
46	制氢站 A、B 冷却水泵电机	上	B3	YB2-132S1-2	5.5	2	上海亨得防爆电机有限公司	YBX4-132S1-2	5.5	
#2 汽机侧						7				
47	#2A、B 汽动给水泵 #1, 2 交流油泵电机		V1/B5	YB2-160M2-2	15	4	沈阳风华电机有限公司	YBX4-160M2-2	15	
48	#2 机 A、B EH 油电机	上	B35	Y225M-4	45	2	上海宝创电机有限公司	YE4-225M-4	45	
49	#2 机精处理再循环泵电机	上	B3	Y2-280S-2	75	1	丹东黄海电机有限公司	YE4-280S-2	75	
#2 锅炉侧						10				
50	#2A、B 引风机轴承冷却 A、B 风机	右	B3	Y2-132S1-2W	5.5	4	湘潭微电电机有限公司	YE4-132S1-2 W	5.5	



51	#2A、B 引风机液压油冷却 A、B 风机	右	B3	Y2-132S1-3W	5.5	4	湘潭微电电机有限公司	YE4-132S1-2 W	5.5	
52	#2 机 A, B 密封风机电机 (加温度探头)	上	B3	JHM-315L-4W	185	2	六安江淮电机有限公司	YE4-315L-4 W	185	
输煤区域						11				
53	#1A 皮带机电机	上	B3	Y250M-4	55	1	江苏微特利制造公司	YE4-250M-4	55	
54	#1B 皮带机电机	上	B3	Y250M-4	55	1	江苏微特利制造公司	YE4-250M-4	55	
55	#4, #5, #6 皮带尾部排污泵电机		V5	Y2-160M1-2W	11	3	重庆赛力盟电机有限公司	YE4-160M1-2 W	11	
56	#7 液压拉紧装置油泵电机	右	B3	Y112M-4	4	2	太仓市环泰电机有限公司	YE4-112M-4	4	
57	#3B 皮带机三工位电机	右	B3	Y2-112M-4	4	1	上海奥明机电有限公司	YE4-112M-4	4	
58	重调机油泵电机	右	B3	Y160L-4	15	2	大连第二电机制造厂	YE4-160L-4	15	
59	A 斗轮机轮斗驱动电机	右	B3	Y280S-4	75	1	大连第二电机制造厂	YE4-280S-4	75	
江边泵房						4				
60	#1、2 江边抽沙泵电机	上	B3	Y2-160L-6	11	2	六安淮电电机有限公司	YE4-160L-6	11	
61	#1、2 江边冲洗水泵电机	右	B3	Y180M-2	22	2	六安淮电电机有限公司	YE4-180M-2	22	