

高压、低压电动机技术要求

1 范围

1.1 本技术规范为高、低压三相异步电动机采购的基本要求，主要包括电动机的技术条件、试验、包装、运输、供货范围及所需技术资料等方面的内容。

1.2 本技术规范适用于福建福海创石油化工有限公司改扩建项目高、低压三相异步电动机的采购，适用范围为机泵、风机、大型机组的主电机。

2 规范性引用文件

2.1 所供货的电机必须按以下标准设计制造，在附录 B：电机数据表中应明确电机设计制造的执行标准。

2.2 以下仅列出了主要标准，并非全部标准，所列标准、规范若与卖方所执行的标准不一致时，应按较高标准要求执行。部分类别电机若无行业（JB）技术条件，可按自己的企业技术条件设计、生产，且生产的电机应满足相应技术条件的要求，供货时需提供此技术条件。

GB 755-2019 旋转电机 定额和性能

GB/T997-2008 旋转电机结构型式、安装型式及接线盒位置的分类(IM代号)

GB/T1032-2012 三相异步电动机试验方法

GB 1971-2006 旋转电机 线端标志与旋转方向

GB/T1993-1993 旋转电机冷却方法

GB 3836.1-4-2010 爆炸性环境 第1~4部分

GB3836.5-7-2017 爆炸性气体环境用电气设备 第5~7部分

GB 3836.8-2014 爆炸性环境 第8部分：由n型保护的设备

GB12476.1-2013 可燃性粉尘用环境用电气设备 第1部分：通用要求

GB/T 4772.1-3-1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第1-3部分

GB/T 4942.1-2006 旋转电机整体结构的防护等级（IP代码） 分级

GB 10068-2008 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

GB/T 10069.1-2006 旋转电机噪声测定方法及限值 第1部分：旋转电机噪声测定方法

GB 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 14711-2013 中小型旋转电机通用安全要求

GB/T 17948-2018 旋转电机绝缘结构功能性评定 总则

GB 18613-2020 电动机能效限定值及能效等级

GB/T 21210-2016 单速三相笼型感应电动机起动性能

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 22670-2018 变频器供电三相笼型感应电动机试验方法

GB/T 22719.1-2008 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第1部分：试验方法

GB/T 22719.2-2008 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第2部分：试验限值

SH 3024-2017 石油化工企业环境保护设计规范

GB 50058-2014 爆炸危险环境电力装置设计规范

JB / T7118-2014 YVF2系列（IP54）变频调速专用三相异步电动机技术条件（机座号80~355）

JB/T 7565.1-2011 隔爆型三相异步电动机技术条件 第1部分：YB3系列隔爆型三相异步电动机（机座号63~355）

JB/T 7565.2-2015 隔爆型三相异步电动机技术条件 第2部分：YB3-W、YB3-TH、YB3-THW、YB3-TA、YB3-TAW、系列隔爆型三相异步电动机（机座号63~355）

JB/T 7565.4-2015 隔爆型三相异步电动机技术条件 第4部分：YB3系列隔爆型（Exd II CT1~T4）三相异步电动机（机座号63~355）

JB/T 7565.5-2015 隔爆型三相异步电动机技术条件 第5部分：YBF3系列风机用隔爆型三相异步电动机（机座号63~355）

JB/T 12628-2016 YBX3系列高效率隔爆型三相异步电动机技术条件

JB/T 11201 隔爆型变频调速三相异步电动机技术条件

JB/T 10352-2015 YFB2系列粉尘防爆型三相异步电动机（机座号63~355）技术条件

GB/T22715-2016 交流电机定子成形线圈耐冲击电压水平

GB30254-2013 高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级

JB/T 10315.1-2013 高压三相异步电动机技术条件 第1部分：YKS、YKS-W、YQF系列（机座号355~630）

B/T 12306-2015 10KV高效率高压隔爆型三相异步电动机技术条件

JB/T 10315.2-2013 高压三相异步电动机技术条件 第2部分：YKK、YKK-W系列（机座号355~630）

JB/T11202.1-2011 高压增安型三相异步电动机技术条件 第1部分：YAKS、

YAKS-W系列高压增安型三相异步电动机技术条件（机座号355～630）

JB/T8668-2011大型三相立式异步电动机技术条件

JB/T6226-2015大型火电设备风机用电动机 技术条件

JB/T6519-2005风扇磨煤机用大中型三相异步电动机技术条件

JB/T6204-2002高压交流电机定子线圈及绕组耐电压试验规范

GB/T22715-2016 交流电机定子成形线圈耐冲击电压水平

JB/T8439-2008 使用于高海拔地区的高压交流电机防电晕技术要求

JB/T5888-2005 电机用DQ系列滑动轴承结构与尺寸

IEC 60034-1-2004 Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance

IEC 60034-5-2006 Rotating electrical machines - Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP Code) - Classification

IEC 60034-7-2001 Rotating electrical machines - Part 7: Classification of types of construction, mounting arrangements and terminal box position (IM Code)

IEC 60034-9-2007 Rotating electrical machines - Part 9: Noise limits

IEC 60034-12-2007 Rotating electrical machines - Part 12: Starting performance of single-speed three-phase cage induction motors

IEC 60034-14-2007 Rotating electrical machines - Part 14: Mechanical vibration of certain machines with shaft heights 56mm and higher - Measurement, evaluation and limits of vibration severity

IEC 60034-15-2007 Rotating electrical machines - Part 15: Impulse voltage withstand levels of rotating a.c. machines with form-wound stator coils

IEC 60072-1-2006 Dimensions and output series for rotating electrical machines - Part 1: Frame numbers 56 to 400 and flange numbers 55 to 1080

IEC 60079 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres

IEC 60085-2007 Thermal evaluation and classification of electrical insulation

IEC 61241 Electrical apparatus for use in the presence of combustible

dust

ISO 281 AMD 2-2000 Rolling Bearings-Dynamic load Rating and Rating Life

3 低压三相异步电动机

3.1、质量及要求

3.1.1、工艺设备配套电动机采用业主推荐合格供应商的电动机。供应商短名单详见电动机供应商短名单一览表。所有电动机不得使用其下属公司或贴牌生产的电动机。电动机选型时应选用高效节能电动机，其效率不低于 GB 18613-2020 的 1 级能效限定值。电动机上应贴有“中国能效标识”或节能认证。

3.1.2、电动机使用寿命应至少保证 30 年。

3.1.3、电动机必须由原厂制造，铜线圈，绕组采用真空压力（VPI）浸渍工艺。

3.1.4、电动机的外露螺栓采用不锈钢材质（底脚螺栓除外）。

3.1.5、电动机的绝缘至少为 F 级，温升限制到 B 级

3.2、防爆环境要求

3.2.1、使用具有爆炸性粉尘环境的防爆电机，其防爆等级应为 Ex tD A21 IP65 T 135℃，应符合 JB/T10352 的要求。

3.2.2、使用具有爆炸性粉尘及气体环境的防爆电机，其气体防爆等级依据防爆区域划分图的规定，粉尘防爆等级应为 Ex tD A21 IP65 T 135℃。

3.2.3、使用具有爆炸性气体环境的防爆电机，应选用隔爆型防爆电机，并应符合 GB3836 的要求。其气体防爆等级依据防爆区域划分图的规定，电动机的冷却采用共轴风冷。

3.3、电气性能要求

3.3.1、电动机的端电压在下降到额定电压的 90% 时，电动机可以直接启动，并可在满负荷下连续运行。

3.3.2、当电源电压变化不超过 $\pm 5\%$ 时，电动机的输出功率应连续保持额定，此时温升符合 B 级要求。

3.3.3、当电源频率变化不超过 $\pm 2\%$ 时，电动机的输出功率应保持额定，此时温升符合 B 级要求。

3.3.4、当电源电压变化不超过 $\pm 10\%$ ，同时频率变化不超过 $\pm 2\%$ 时，或电源电压在 85% 时，允许直接启动。

3.3.5、正常运行时在电压下降到 85% 额定电压、波动持续时间 35S 的情况下，电

机应能在额定功率下持续运行而有害过热。

3.3.6、在端电压不低于80%额定电压的情况下，该电机能启动机组，直接启动电流为额定电流的规定倍数。

3.3.7、正常运行时，在电压下降到85%额定电压、波动时间持续30s的情况下，电机应能在额定功率下持续运转而不超温。

3.3.8、电网短时失电不大于0.5秒，而后立即恢复正常，电动机应在满载情况下连续运行。

3.3.9、电动机在 1.2 倍超速运行2分钟不应有变形。

3.3.10、变频电动机定子绕组应能承受高频电脉冲，绝缘等级不低于F级，综合考虑绝缘耐冲击电压的能力，加强对地绝缘和线匝绝缘强度；定子绕组温升（电阻法）按80K考核。

3.3.11、在带有实际外部惯性物的条件下，电机应适于：冷态时，连续起动三次；热

态时，在 100 %额定电压下，连续起动二次。

3.3.12、起动转矩及堵转视在功率应符合 IEC 60034-12。

1) 具有随转速平方变化转矩曲线特性的电动机驱动设备，至少应有符合 IEC60034-12 “N” 设计的起动特性。

2) 具有恒转矩特性的电动机驱动设备，至少应有符合 IEC 60034-12 “H” 设计的起动特性。

3.3.12、电机的运行方式为连续工作制（S1）。

3.3.13、电动机外壳与接线盒内均设有接地端子，并应在接地螺栓附近设有清晰永久的接地标志。

3.3.14、电机出厂前要经过空载振动测试，其振动值符合 GB10068-2020 的要求，但应不大于 1.8mm/s。电机 A 计权声压级噪声值应符合相应标准（技术条件）要求，但空载时应不大于 85dB(A)。

3.4、电机相关试验报告及相关资料

3.4.1、电动机生产厂提供按照 GB/T1032 和 GB 3836.5 国家标准对电动机进行出厂试验、试运的报告，报告报告包含但不限于以下试验项目：

3.4.1.1、定子线圈电阻测试；空载和堵转特性试验；满载性能试验；绝缘电阻和交流耐压试验；温升试验；转子动平衡试验；振动试验；噪声检测；相序识别等实验数据。

3.4.2、提供额定负载下的启动电流值、振动幅值、振动速度值等运行参数。

3.4.3、提供电动机使用、维护说明书。

3.4.4、爆炸危险区域内的设备应有国家认可资质的第三方机构颁发的防爆合格证和防爆型式试验报告。

3.4.5、用于 1 区爆炸危险区域内的电机应为隔爆型或正压外壳型，并应符合 GB3836 的要求。

3.4.6、用于 2 区爆炸危险区域内的电机应为隔爆型、增安型或正压外壳型，并应符合 GB3836 的要求。

3.4.7、用于粉尘防爆区域内的电机应为粉尘防爆型，应符 JB/T10352 的要求。

3.5、低压三相异步电动机技术要求详见表4-1：380V电动机技术要求（额定功率 $<160\text{kW}$ ）。

4 高压三相异步电动机

4.1 质量要求

4.1.1、工艺设备配套电动机采用业主推荐合格供应商的电动机，电动机供应商短名单一览表。所有电动机不得使用其下属公司或贴牌生产的电动机。电动机选型时应选用高效节能电动机，其效率不低于 GB 18613-2020 的 1 级能效限定值。电动机上应贴有“中国能效标识”或节能认证。

4.1.2、电机的壳体应具备较好的抗腐蚀、抗老化的性能，应采用铸铁（不低于 HT250 牌号）或钢板（不低于 Q235 牌号）。

4.1.3、电机的铁心材料应采用高导磁、低损耗的优质冷轧硅钢片。

4.1.4、电机的定子绕组铜线应采用优质铜扁线，电机转子导条的材质采用铜或铝。铜排时采用中频焊接，并经探伤合格。

4.1.5、定子绕组绝缘材料应采用不低于 F 级优质绝缘材料，不应采用磁性槽楔。

4.1.6、电磁线：电机应采用云母导线、烧结线、聚亚胺薄膜或聚酰亚胺薄膜补强绕包铜扁线。

4.1.7、高压电动机应配有4个微调整电动机高度螺栓（每个底角1个）。

4.1.8、电动机的绝缘至少为 F 级，温升按 B 级考核。

4.2、高压电机电气性能要求

4.2.1、电机的运行方式应为符合 GB755 规定的连续工作制（S1）。

4.2.2、电机额定运行条件下，电机的功率因数、效率、起动电流、起动转矩、

额定转矩、最大转矩、振动及噪声等参数应符合相关标准要求。

4.2.3、电机在环境温度下从 0 负载加载到额定负载并稳定运行的过程中，电阻法温升不超过 80K。

4.2.4、当电机端电压与额定电压的偏差不超过 $\pm 5\%$ 时，电机的输出功率应连续保持为额定值，此时，电机的绝缘应为 F 级，温升按 B 级考核。

4.2.5、在额定电压下，当电源频率与额定频率的偏差不超过 $\pm 2\%$ 时，电动机的输出功率应保持为额定值。此时，电机的绝缘应为 F 级，温升按 B 级考核。

4.2.6、当电压和频率同时出现偏差时，电源频率与额定频率的偏差不超过 $\pm 2\%$ ，电源电压与额定电压的偏差不超过 $\pm 5\%$ 时，若两者偏差同时为正值或者负值，两者之和不超过 $\pm 7\%$ ，若两者偏差分别为正值与负值，两者之和不超过 $\pm 5\%$ ，电动机的输出功率应连续保持为额定值。

4.2.7、电源频率为额定频率，电压为80%额定电压，电动机能连续运行5分钟而无有害过热。

4.2.8、电动机在额定状态下运行时，电压突然降到额定电压的 70%达 2s，电动机能正常工作。

4.2.9、在电动机端子电压为 75 %（70 %）额定电压（根据要求而定）时，电动机转矩特性应满足起动（再起动）负荷。

4.2.10、当拖动惯量大的机械时，电动机应能承受在再起动时全压和全残余电压(100 % 额定电压)反相时所产生的电动力。一般情况下，残余电压不超过 35 %额定电压。

4.2.11、转子的临界转速不应在电动机额定转速 80 %~125 %之间发生，设计刚性转子时应使其第一临界转速超过电动机额定转速的 125 %。

4.2.12、起动转矩及堵转视在功率应符合 IEC 60034-12。

1) 具有随转速平方变化转矩曲线特性的电动机驱动设备，至少应有符合 IEC60034-12 “N” 设计的起动特性。

2) 具有恒转矩特性的电动机驱动设备，至少应有符合 IEC 60034-12 “H” 设计的起动特性。

4.2.13、电动机应能承受 1.6 倍额定转矩，历时 15 秒的短时过转矩试验而不发生转速突变、停转或有害变形。

4.2.14、电机在 1.2 倍额定转速下超速运行 2 分钟时，不应产生有害变形。

4.2.15、额定负载下，电机应适于冷态时连续起动三次；热态时（100 %额定电

压下)连续启动二次。(增安型电机除外)。

4.2.16、电机外壳的最高表面温度(温度计法)在规定允许最不利的条件下应满足防爆标志中温度组别的要求。

4.2.17、电机轴电压应满足增安型无火花要求,不应大于 350mV。若大于 350mV时电机风扇端应采取绝缘措施。

4.2.18、振动:电机出厂前要经过空载振动测试,其振动值符合 GB10068 的要求,但应不大于 1.8mm/s。

4.2.19、电动机外壳与接线盒内均设有接地端子,并应在接地螺栓附近设有清晰永久的接地标志。

4.2.20、电机轴电压不大于500mV

4.2.21、电机外壳的最高表面温度(温度计法)在规定允许最不利的条件下应满足防爆标志中温度组别的要求,隔爆型不应超过 135℃。增安型所有零部件温度不应超过 200℃。

4.3、电机相关试验报告及相关资料

4.3.1、电动机生产厂提供按照 GB/T 1032和 GB755 及相应技术条件有关章节要求对电机进行检查试验,型式试验或出厂试验的报告,报告包含但不限于以下试验项目:定子绕组冷态直流电阻的测量;空载和堵转特性试验;绝缘电阻的测量;交流耐压试验;振动测量;噪声测量;轴承机械热运行;轴电压测量等实验数据及额定负载下的启动电流值、振动幅值、振动速度值等运行参数。

4.3.2、提供电动机使用、维护说明书。

4.3.3、爆炸危险区域内的设备应有国家认可资质的第三方机构颁发的防爆合格证和防爆型式试验报告。

4.4、应有电机制造质量控制计划,对轴钢入厂检验、机座焊接加工、端盖等零部件加工、转子动平衡、定子线圈下线及耐压等见证点进行检验,甲方保留对见证点进行抽查的权力。

4.5、当负载为风机、压缩机等负载时,应在补充技术说明中提出对电机的特殊要求。

4.6、高压三相异步电动机技术要求详见表4-2:10kV电动机技术要求(额定功率 $\geq 160\text{kW}$)。

5 通用要求(高、低压电机)

5.1、环境条件要求

5.1.1、电机应能在规定的条件下安全稳定运行。电机的防爆等级、防护等级、防腐要求、绝缘要求应满足使用环境的要求。

5.2、本技术规范与相关法规、标准、数据表、技术文件等之间的任何矛盾应由买方负责澄清。

5.3、不允许用假设来掩盖数据的不足。卖方有责任从买方或其它渠道获取可靠数据。

5.4、卖方应列出并充分描述此技术规范、数据表等与相关标准的不同点。

5.5、爆炸危险区域内的电机应为隔爆型，并应符合GB3836的要求

5.6、粉尘防爆区域内的电机应为粉尘防爆型，应符 JB/T10352 的要求。

5.7、爆炸危险区域内的设备应有国家认可的主管机关颁发的许可证明。

5.8、重量为25 kg及以上的电机应带有提升吊环

5.9、电动机启动电流倍数不大于 7 倍额定电流。电动机必须保证在变电所母线80%额定电压下平稳启动。同时 10kV 高压电机还应满足：

堵转转矩/额定转矩： ≥ 2.0 （保证值）；

堵转电流/额定电流： ≤ 6.0 （保证值）；

功率 $\geq 5000\text{kW}$ 的电动机启动电流不应超过 4.5 倍的额定电流。

5.10、电机外壳的最高表面温度（温度计法）在规定允许最不利的条件下应满足防爆标志中温度组别的要求及相应技术条件要求

5.11、增安型电机在电机空/水冷器的上部应预留可燃气报警装置接口（螺纹口带堵头）。

5.12、正压通风装置选用低压报警 3 取 2 装置吹扫系统主要技术参数及要求：
气源要求：5-8 kgf/cm²清洁干燥无油空气或氮气换气流量：2000-3000-4000-5000-6000Nl/min 可选择换气时间：0—99 分钟可调节泄漏补偿能力：3500Nl/min（非换气状态下）系统安装：挂墙式，主气源接口 1" NPT, 气动信号接口 1/8" NPT，外传信号：远传干接点电源连接，耐压等级 AC250V/4A；产品认证：ATEX、IECEX 及国内防爆认证等(产品箱内附证书资料)；动作方式：纯气动逻辑；外壳材质：不锈钢 316L，亚光拉丝，接线盒防护等级 IP65。

5.13、根据工艺要求设计此项目的动力配电方案及其控制方式。提供所有电动机保护、控制原理图、端子排图及外接电缆清册。

5.14、所有电动机的安装地点应留有适当的检修空间方便检修。

5.15、电动机满足所带拖动设备正常运转要求。电动机转向满足所带拖动设备

的转向要求。电机的额定功率至少应为设备额定轴功率（包括传动损失）乘以下表 3.5.1中规定的裕量系数 K。

3.5.1电动机功率裕量系数 K

泵的轴功率 kW	K
≤ 22	1.25
$22 < P_a \leq 55$	1.15
> 55	1.10

各项要求及规定表

表4-1：380V 电动机技术要求一览表（额定功率<160kW）

编号	参数	技术要求	备注
1	种类 三相异步 电动机	①电机应具备较好的抗腐蚀、抗老化的性能，应采用铸铁（不低于HT250牌号）或钢板（不低于Q235牌号）。 ②电机壳体应采用水平及垂直的平行散热筋或辐射散热筋，保证电机的良好散热 ③110kW 及以上电机：电机内要求安装空间加热器，电源为 220V，并设置独立接线盒。 ④中心高225及以上、带底脚垂直安装的电机，采用加强型机座。	电动机的外露螺栓采用不锈钢材质（底脚螺栓除外）
2	能效标识	满足最新版《中小型异步电动机能效限定值及能效等级》不低于GB18613中的1级能效等级的要求	禁止国家限令淘汰或濒临淘汰的产品。
3	电压/频率	380V/50Hz	若需要变频器调速，则采用变频器+变频异步电动机（共轴风冷）的方式。
4	相数/功率	3 相 ≤22KW时，不小于 125%设备轴功率 22<Pa≤55KW 时，不小于 115%设备轴功率 >55kW 时，不小于 110%设备轴功率	
5	绝缘等级	F 级	B 级温升考核。
6	防护等级	电动机本体的防护等级为IP55，接线盒的防护等级为IP56	
7	防腐等级	户内：WF2，户外：THWF2。	满足湿热带重度防腐环境的要求，户外耐

			强防腐蚀。项目地点离海岸线距离<1KM。
8	防爆等级	依据防爆区域划分图的规定	
9	冷却方式	全封闭自带风扇冷却型式	采用变频器控制的变频电动机，若正常运行频率 $\geq 30\text{Hz}$ 采用共轴风冷； $< 30\text{Hz}$ 且自扇冷却无法满足散热要求，则需采用尾部冷却风扇独立电源的形式，且应事先征得业主同意。
10	尾部风扇	材质为金属材质	
11	风叶罩	电机风叶罩孔洞面积不得小于总面积的4/5以保证电机的散热风量，孔径按国家标准。风叶罩需热浸锌后再进行喷漆处理。	
12	启动方式	全压直接启动	满足电气专业的相关规定需要设置合理的配置
13	轴承	SKF、NSK的品牌。脂润滑高压电机前端需双轴承。	电机应采用滚珠或滚柱轴承（滚动轴承选用SKF、FAG品牌，采用钢制保持架），有效抑制运行时的振动和噪声。电机轴承的允许温度（温度计法）应不超过 85°C
14	润滑脂	适应最低温度零下 15°C 安全起动需要	出厂时应带有3#锂基润滑油脂，并应加同一品牌的润滑油脂。

15	加油孔	中心高$\geq 160\text{mm}$电机前后轴承要求配置有不停机注、排油装置，排油杆为手动排油装置。加油孔必须突出于电动机本体之外，方便于在线运行中加注润滑油脂，并注明注油周期和油量。	安装全密封轴承的小型电机除外。
16	接线盒与主接线	①、电机主接线盒附带电缆固定装置和符合防爆等级的密封装置，接线盒进线口采用喇叭口,适用于铠装电缆。 ②、电机接线盒内的接线柱和引线的连接，不能采用螺栓连接。必须采用铜焊连接或压接（并保证足够的载流余量，引线容量不得小于电机铭牌标示的额定电流的 1.5 倍），电机引出线，采用优质无氧铜和硅橡胶引线，引线的裸露部分（包括绕组侧的接线柱）应加全绝缘套管，接线盒内导电杆与电缆的连接若采用铜压板、或直接连接的必须配置铜质双螺帽、铜垫圈。 ③、非防爆电机的引线需引至接线盒内接线，即不允许电机抽头与接线柱在电机腔内完成对接。 ④、中心高$\geq 315\text{M}$电动机接线盒进线口须有两个，接线盒须有足够大的接线空间（按2根电缆进线考虑）。 ⑤、接线盒固定螺栓安装采用“外六角把紧”方式，不采用内六角螺栓以防积水渗入接线盒内。 ⑥、电机主接线盒位于电机的右侧口朝下或顶部口朝右(从电机轴伸端视之)，应能旋转或180°	接线盒位于电机顶部的进线口可旋转至左右两侧，接线盒进线方向可90° 或180° 调整；110kW及以上电机要求2个接线口（最终以订货要求为准）。 电机接线盒的选型按爬电距离和电气间隙提高一个电压等级，接线盒空间足够大而且方便接线。

		⑦、对接线盒的特殊要求，甲方在设备订货采购时进行必要的技术澄清 ⑧、未使用的电缆引入口用符合防护等级和防爆等级要求的堵头堵死。 ⑨、大于45KW电机需单独另装一个不锈钢格兰头，内孔直径约15mm。	
17	定、转子	①、电机的铁心材料应采用高导磁、低损耗的优质冷轧硅钢片。2级能效的硅钢片性能不低于牌号50W350 ②、电机的定子绕组铜线应采用优质铜材漆包线。 ③、定子绕组绝缘材料应采用不低于F级优质绝缘材料。不应采用磁性槽楔。 ④、轴伸向上的电机：要求电机前端盖为凸缘（防止进水）同时在电机负荷端轴和对轮之间要采取防水措施。 ⑤、挡油圈应用金属制作，不应采用胶木等非金属材料。	① 电机的定子绕组应采用 VPI 真空压力浸漆处理，保证绕组的绝缘性能。 ② 电机转子应采用热套工艺套轴，转子应做动平衡校正，保证电机运行平稳。 ③ 变频电动机应采取有效措施消除轴电流。
18	铭牌	1、 材质均为 S304 不锈钢。 2、 必须注明前后轴承及润滑脂型号，电机生产厂家。	
19	转向	双向	
20	联轴器	联轴器均采用钢锻件，不能为铸件。	工艺设备特殊要求除外。
21	防雨措施	①、轴端向下的立式电机，风罩上方应装配遮雨帽以防异物或雨水进入电机。遮雨帽的直径不小于进风口直径的1.2倍。 ②、轴端向上的立式电机（根据	

		IEC60034 标准的 IM-V6)，不能有凹陷部分，以防积水，在电机旋转轴上加设金属防雨帽，防止水从轴端进入电机内部。 ③、户外电机接线盒需配可拆卸的不锈钢三面防雨罩。	
22	接地端子	电动机外壳与接线盒内均设有接地端子，并应在接地螺栓附近设有清晰永久的接地标志。此标志应保证在电动机整个的使用期间内不易磨灭。	

表4-2：10kV 电动机技术要求（额定功率≥160kW）

编号	参数	技术要求	备注
1	种类	① 高压电机应具备较好的抗腐蚀、抗老化的性能，应采用铸铁（不低于HT250牌号）或钢板（不低于Q235牌号）。 ②电机壳体应采用水平及垂直的平行散热筋或辐射散热筋，保证电机的良好散热 ③电机内要求安装空间加热器，电源为 220V，并设置独立接线盒。 ④中心高225及以上、带底脚垂直安装的电机，采用加强型机座。	电动机的外露螺栓采用不锈钢材质（底脚螺栓除外）
2	能效标识	满足《高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级（GB30254）》最新版本要求，选用不低于 GB1 级能效，GB30254 中未做规定的 10KV 电机的能效标准，按照 6KV 相应规格的能效标准降 0.2%执行；增安型电机另行约定。	禁止国家限令淘汰或濒临淘汰的产品。

3	电压/频率	10kV/50Hz	
4	相数/功率	3 相 >1.1 倍设备轴功率（设备轴功率表述为不低于最大负荷工况下的轴功率）	
5	绝缘等级	F 级	B 级温升考核。
6	防护等级	本体的防护等级为IP55，接线盒的防护等级为IP56。	
7	防腐等级	户内：WF2，户外：THWF2。	表面处理及涂层应满足湿热带重度防腐环境的要求，户外耐强防腐蚀。项目地点离海岸线距离<1KM。
8	防爆等级	依据防爆区域划分图的规定	
9	冷却方式	全封闭外风扇自冷型、气体-气体冷却型或气体-水冷却型结构	水-空冷却器采用顶部安装的管壳式冷却器，冷却器的进出水口应位于主接线盒对侧，并带配对法兰，要求设置漏水检测开关（检漏仪选用 E+H 或同等品牌）。水冷器应采用套片式散热片，冷却器内的冷却水管应选用铜镍合金（ BFe-10-1-1 铜合金），6000kW 以上电机采用 BFe-30-1-1 铜合金或钛合金。壳体材质选用碳钢，管板材质选用不锈钢。制

			造商应在提供的最终资料中说明冷却器所需水量，允许的进出水温度和压力等参数。冷却器宜采用内循环两侧对称径向通风路结构。空冷却器采用顶部安装的管壳式冷却器时，管壳式冷却器必须是一次成型的管子，不能使用焊接或卷曲形成的管子。冷却器的水压试验应不低于 1.2Mpa。冷却通风管、冷却水管应满足环境防腐要求；漏水监测装置采用进口品牌。
10	尾部风扇	材质采用金属材质	
11	启动方式	1、全压直接启动； 2、满足负荷侧重载启动的需要； 3、较一般电动机启动转矩要提高30%以上。	
12	轴承	①、当额定功率 $\geq 1000\text{kW}$ 优先选用滑动轴承。 ②、轴承采用SKF、NSK品牌 ③、采用端盖式球面滑动轴承，轴承箱设油位观察窗，风扇端轴承应设有防止轴电流对地绝缘措施。电机轴瓦内侧油封应有有效的防止因电机负压吸入油雾的措施。	

		④、滑动轴承电机的磁力中心线应有明显永久标记。 ⑤、电机功率>280KW前轴采用双轴承结构 ⑥、轴承的允许温度（温度计法或埋设检温计法），对滚动轴承应不超过85℃，滑动轴承自润滑方式应不超过85℃。 ⑦、采用滚动轴承的电机有效抑制运行时的振动和噪声。其计算额定寿命不应低于：40,000小时(2极卧式安装电机)、80,000小时(4极以卧式安装电机)、25,000小时(垂直安装电机)及50,000小时(皮带连接电机)，在此期间内可连续运行。	
13	润滑方式	1、油环自润滑。 2、适应最低温度零下 15℃安全启动需要	
14	噪声限值	符合 GBZ/T189.8 规定执行，2 极空冷 1000kW 及以上电机 A计权声压级噪声值应不大于 90dB(A)，其它规格电机 A 计权声压级噪声值应不大于 85dB(A)。	
15	温度监测	前后轴承及三相定子绕组测温（Pt100 铂热电阻，3用 3 备）标准三线制，热电阻就地带变送器，温度数值就地显示，并同时远传至DCS显示，远传信号满足DCS接入要求。测温接线盒与主接线盒同方向。测温接线盒进线口采用不锈钢格兰头。	

16	振动检测	主电机前轴和后轴的径向、轴向各装1个振动传感器（共4个），振动值就地显示，并同时远传至DCS显示，远传信号满足DCS接入要求	
16	空间加热器	电机应安装空间加热器，其电源要求220 VAC，单相	空间加热器应设独立的加热器接线盒，加热器接线盒与主接线盒同方向。加热器接线盒进线口采用不锈钢格兰头。
17	接线盒与主接线	① 、 电机主接线盒附带电缆固定装置和符合防爆等级的密封装置，接线盒进线口采用喇叭口或密封格兰材质为不锈钢（304L），防护等级不低于IP66，,适用于铠装电缆。 ②、电机主接线盒位于电机的右侧口朝下或顶部口朝右(从电机轴伸端视之)，应能旋转或180°。 ③、电机接线柱与引线的连接必须采用双道六角形压接，禁止采用螺栓连接，引线应可靠固定。引线的截面应按1.5倍额定电流或按GB14711高一等级选择，引线应采用优质无氧铜和硅橡胶引线，引线全长加绝缘护套，引线不应有回折弯。接线盒内导电杆与电缆的连接若采用铜压板、或直接连接的必须配置铜质双螺帽。支撑绝缘子选用优质抗吸潮绝缘子，具体应选用陶瓷绝缘子。绝缘子按不低于电机额定电压的1.2倍选择。	接线盒位于电机顶部的进线口可旋转至左右两侧，接线盒进线方向可90°或180°调整，接线盒空间足够大而方便接线。

		④、电机接线盒的选型按爬电距离和电气间隙不小于1.5 倍额定电压等级考虑，10kV电机可按不小于12kV电压等级设计。引线绝缘子带有伞裙，加强绝缘。符合防爆要求下主接线盒形式应在不损伤高压电缆冷缩头的前提下，便于电缆从接线盒内拆除，接线盒的结构形式采用分体式带法兰盖形式接线盒。 ⑤、未使用的电缆引入口用符合防护等级和防爆等级要求的堵头堵死。 ⑥、电机需单独另装一个不锈钢格兰头，内孔直径约15mm。	
17	定、转子	①、电机的定子绕组应采用少胶云母带绕包、VPI 真空压力浸漆处理，保证绕组的绝缘性能。绕组要求至少采取二级防晕措施。定子线圈的包带和拉型应采用机器人制造。 ② 电机转子应采用热套工艺套轴，转子应做动平衡校正，保证电机运行平稳 ③、定子绕组绝缘材料应采用不低于F 级优质绝缘材料。不应采用磁性槽楔。	
18	铭牌	1、材质均为 S304 不锈钢。 2、 必须注明前后轴承及润滑脂型号。	
19	转向	6极及以上极数电机优先考虑双向	
20	加油孔	电机前后轴承要求配置有不停机注、排油装置，排油杆为手动排油装置。加油孔必须突出于电动机本体之外，	

		方便于在线运行中加注润滑油脂，并注明注油周期和油量。	
21	联轴器	联轴器均采用钢锻件，不能为铸件。	工艺设备特殊要求除外。
22	磁平衡电流互感器	对于 $\geq 2000\text{kW}$ 的电机，电机高压电缆进线盒需配备磁平衡电流互感器，以满足国家规范要求。	
23	正压吹扫装置		增安型防爆电机需配置正压吹扫装置；正压吹扫装置选用短名单品牌。
24	防爆电动机	隔爆型	如不能做成隔爆型的大型电动机，优先采用增安型+正压通风复合型防爆电机。
25	防雨措施	①、垂直安装的电机（IMV1）应在风扇盖上带有防雨罩，防雨罩的直径不小于进风口直径的1.2倍。 ②、垂直安装的电机，当轴伸端朝上（GB/T997-2008的IMV6）时，应采取防止水通过轴或润滑油排放装置进入电机或轴承箱内的措施。 ③、户外安装的电机，接线盒需配可拆卸的三面不锈钢防雨罩。	
26	接地端子	电动机外壳与接线盒内均设有接地端子，并应在接地螺栓附近设有清晰永久的接地标志。此标志应保证在电动机整个的使用期间内不易磨灭。	

6 试验

6.1 应根据 GB 1032、GB/T755-2008 及相应技术条件有关章节要求对电机进行检查试验，型式试验或出厂试验。

6.2 每台电机需检验合格后才能出厂，并附有产品合格证和防爆合格证等有效技术文件。

7 包装、标志及保用期

7.1、铭牌应为牢固固定在机座不动部件上的不锈钢铭牌，字体规范，标识清晰，采用亚光冲压工艺，其安装处应显眼并易于观看。

7.2、铭牌应表示出 GB 755、GB/T755-2008 及相应技术条件要求的有关内容，另外应在铭牌上表示轴承的制造型式及规格、润滑剂（需注油时）的类型及数量。

7.3 电机外壳的接地连接点处应有接地标记（或接地铭牌）。

7.4、电机应采用单独箱体包装，包装方式要充分考虑现场盐雾、潮湿等恶劣环境。包装箱外壳上的文字和标志应清楚整齐，并应符合 GB 191 及相应技术条件的内容要求。

7.5、在用户按使用说明书的规定正确使用和存放电机的情况下，电机制造商应保证在开始使用 12 个月内，或自制造厂起运的日期不超过 18 个月的时间内能良好的运行。如在此时间内电机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作，制造厂应无偿为用户修理或更换零部件或电更换机。

8 防腐

8.1 所有电机零部件应根据在现场环境条件进行防腐处理，详见附录 A：现场自然条件要求。

8.2 表面处理及涂层应符合现场环境条件和卖方标准，卖方应在报价中提供其标准的表面处理和喷涂系统说明，以便买方检查。

8.3 应充分考虑沿海腐蚀环境的温度、湿度等因素，电机统一选用带 WF2TH 后缀的户外湿热带中等防腐电机。

9 技术资料

9.1 投标阶段资料

在投标阶段，应按买方的要求提供必要的文件，该文件应至少包含：

(1) 技术规范书偏差表

(2) 电机数据表

(3) 电机主要部件材料型号规格表

(4) 电机外形图（包括外形尺寸、安装尺寸等），1 个中心高 1 个外形图

(5) 相关资质文件

(6) 产品样本

9.2 随机资料

提交给买方的最终版图纸和资料，应至少包含：

(1) 电机数据表

(2) 电机外形图（包括外形尺寸、安装尺寸及主要电气数据等）

(3) 电机接线图

(4) 电机特性曲线（至少包括负载—功率因数曲线、负载—效率曲线、转矩—转速曲线）

(5) 安装使用维护说明书

(6) 型式试验或出厂试验报告

(7) 产品合格证、防爆合格证

9.3 资料交付和时间

9.3.1 在签订合同之日起 1 周内，卖方应将相关的图纸和资料发送到设计和业主确认。

9.3.2 在收到以上图纸和资料后，买方将在 1 周内对卖方提供的图纸和资料签署认可或提出修改意见。买方有权对卖方图纸提出修改意见，对此买方不承担任何附加费用。卖方应对买方的修改意见，在图纸上进行修改。供应的设备必须符合最终审定认可的正式图纸。在收到买方对图纸的最终认可之后，卖方才可投产。

9.3.3 卖方在收到认可图（包括任何修改部分）后的 1 周内，应将最终图和文件发送给有关单位。

9.3.4 设备应根据最终的认可图来制造。买方的认可并不能解除卖方对其图纸的完整性及正确性应负的责任。

9.3.5 在设备装运前 2 周，卖方应将 8.2 条要求的图纸资料发送给有关单位。

9.3.6 要求的技术文件份数及发送单位：

发送单位	认可图	中间施工资料	最终图	电子版图纸	说明书及试验报告
业主	6份	8份	11份	4份	11份

10 服务

10.1、电机安装、试车时前 1 周，买方通知卖方，卖方服务人员应在商定时间内到达现场，无偿提供现场安装、调试技术指导，买方提供工作方便。

10.2、若出现质量问题，属卖方制造质量问题的在接到需方通知后 12 小时内作

出答复，24 小时内派出服务人员到现场，问题不解决服务人员不能撤离现场。

10.3、2000kW及以上电机，电机厂家对安装、调试进行书面最终确认后，才能首次启动。

11 补充技术说明

以上技术规范为低压三相异步电动机通用标准，如需对以上技术规范作补充或修改，须在补充技术说明中予以明确。补充技术说明与通用标准发生矛盾时，以补充技术说明为准。补充技术说明由业主与制造厂单独签定。

技术规范附录

★附录B：电机数据表

型 号		额定功率	
同步转速		额定电压	
额定电流		额定频率	
空载电流		相 数	
效 率		功率因数	
堵转电流倍数		堵转转矩倍数	
最大转矩倍数		运行方式	
安装方式		防爆等级	
防护等级		防腐等级	
绝缘等级		颜色	
冷却方式		旋转方向	
转动惯量		起动方式	
接线盒位置		进线口个数和方式	
电缆进线方式		进线电缆类别及截面	
拖动负荷类别		安装地点	
噪声			
注：投标时必须提供此附表			