Análisis de ruido del motor de la bomba de lodo y método de procesamiento de reducción de ruido

1 Introducción

La bomba de lodo para la plataforma costa afuera pone requisitos más altos en el índice de rendimiento del motor de la bomba de lodo (motor de frecuencia variable de 900kw CA) debido al entorno de trabajo especial, como los requisitos a prueba de corrosión y explosión y el espacio de trabajo reducido. En circunstancias normales, no se permite que el ruido del motor de la bomba de lodo para plataformas marinas supere los 90dB.

2 análisis de la encuesta de campo en el sitio

En la construcción de plataformas de perforación mar adentro, la bomba de lodo es el equipo central,

y la prueba de fábrica del motor ha sido altamente valorada por todas las partes involucradas en la construcción. Por lo tanto, representantes de todas las partes fueron a la empresa de fabricación de motores para verificar y aceptar 18 motores.
Los contenidos de aceptación incluyen la medición de la presión estática y el volumen de aire de la entrada de aire, la medición de la resistencia de aislamiento del devanado del estator a la base, la medición de la resistencia actual del devanado del estator en el estado de prueba en frío, la prueba de aumento de temperatura equivalente, la prueba de sobrevelocidad, la prueba de vibración, la prueba de ruido y el aire. Prueba de carga, prueba de bloqueo, prueba de resistencia al voltaje del devanado del estator en la base, y prueba de tensión de resistencia del devanado del estator. Excepto por el ruido que excede la norma, todos los demás elementos cumplen con los requisitos técnicos.
La única prueba de ruido es de 92 a 95 dB, que es más de 90 dB según lo especificado por la especificación de ruido de la plataforma marina. Es necesario realizar análisis de ruido y reducción de ruido en el motor.

3 análisis de ruido del motor

Las causas del ruido del motor son múltiples y múltiples fuentes de ruido están presentes al mismo tiempo. En general, se divide en ruido electromagnético, ruido de las vías respiratorias y ruido mecánico. Estos ruidos son inevitables, pero pueden minimizarse. La cantidad de ruido está estrechamente relacionada con el diseño del motor, la fabricación, la calidad del montaje y las condiciones de operación. Por ejemplo, a altas velocidades, es principalmente ruido aerodinámico, a velocidades medias y bajas, es principalmente ruido electromagnético.

3.1 ruido electromagnético

El ruido electromagnético es causado principalmente por dos aspectos. El primero es generado por la componente radial del campo magnético del espacio de aire que actúa sobre el núcleo del estator, que se propaga hacia afuera a través del yugo para causar la vibración de la deformación del núcleo del estator. El segundo es el componente tangencial del campo magnético del espacio de aire, que es opuesto al par electromagnético, lo que hace que los dientes del núcleo generen vibraciones de deformación a nivel local. Cuando la onda de fuerza electromagnética radial está cerca de la

frecuencia natural del estator, causará resonancia, aumentará la vibración y el ruido y pondrá en grave peligro la seguridad del motor.

3.2 Ruido mecánico

El ruido mecánico es multifacético, incluyendo principalmente el ruido de los rodamientos, el ruido generado por el desequilibrio del rotor y el ruido causado por la precisión del montaje. La mayoría de los motores utilizan rodamientos. El rodamiento está compuesto por un anillo interior, un anillo exterior, una bola y una jaula. Cuando el motor gira, hay un movimiento relativo entre los componentes, la superficie no es lisa o hay presencia de materia extraña, lo que provoca que la fricción y la colisión generen ruido.

El desequilibrio del rotor se divide principalmente en dos tipos: desequilibrio estático y desequilibrio dinámico. Si la distribución de masa del rotor del motor es uniforme, se califica la redondez y la concentricidad durante la fabricación y el montaje, la operación es suave y la presión sobre el soporte o el rodamiento es solo el peso del rotor. Si la distribución de masa del rotor no es uniforme, se generará una fuerza centrífuga al girar, y el rodamiento o el soporte se someterán a una fuerza centrífuga periódica, causando vibración y generando ruido. Además, es necesario prestar atención a la precisión del equilibrio dinámico de las piezas adicionales, como los ventiladores.

Además, el valor de ruido generado por el motor tiene una gran relación con la precisión del conjunto. Por ejemplo, la bola del rodamiento, la rugosidad de la superficie, la precisión dimensional de las ranuras internas y externas del anillo y las tolerancias dimensionales causan vibraciones del conjunto, que causan ruido.

3.3 ruido aerodinamico

El ruido aerodinámico se divide principalmente en ruido de corrientes de Foucault y ruido de flauta. El ruido de la corriente de Foucault es causado por el vórtice alterno del flujo de aire de enfriamiento en la superficie giratoria causado por el rotor giratorio y el ventilador de enfriamiento que gira con el eje. Cuanto más rápido es el flujo, más severo es el cambio, mayor es el ruido; el ruido de la flauta se comprime. Un "silbato de viento" producido por un flujo de aire de alta velocidad barriendo obstáculos (como golpes, escoria de soldadura, etc.).

4 Determinación de ruido del motor y procesamiento de reducción de ruido

El ruido electromagnético aumentará significativamente con el aumento de voltaje o carga. Es especialmente alto durante el proceso de arranque del motor y desaparece inmediatamente después de que se corta la alimentación. El ruido mecánico está relacionado principalmente con la velocidad del motor. La vibración del motor se puede medir ajustando la velocidad del motor. Por lo tanto, la determinación del ruido aerodinámico puede centrarse en el ruido de la entrada y salida de aire, y cambiar la velocidad del motor, bloquear artificialmente la salida de aire o quitar el ventilador para detectar el cambio de ruido.

En la aceptación del motor de frecuencia variable de 900 kw CA de la bomba de lodo, 18 motores han experimentado el problema del ruido excesivo. Por lo tanto, la misma prueba de carga y sin carga del motor, la misma prueba de vibración del motor y otras pruebas de comparación repetidas aumentan aún más. En la prueba, se determina preliminarmente que el ruido del lote de motores es principalmente el ruido del canal del viento. La demolición de un motor se selecciona aleatoriamente. Después del desmantelamiento, se encontraron los siguientes problemas: la soldadura del impulsor de la turbina era discontinua y el follaje no era suave.

Después del análisis y la prueba en el sitio, el impulsor puede producir un "silbato de viento" durante el proceso de rotación de velocidad variable a 1400r / min, es decir, ruido de la flauta; la superficie de la hoja no es suave, lo que provoca una fricción del flujo de aire a alta velocidad cuando el impulsor gira. También habrá un "silbato de viento". Esta es la principal fuente de ruido para este lote de motores. Después de que el lote de impulsores del motor se cerró, escoria, pulió, etc., después de la prueba de reensamblaje, el ruido se redujo exitosamente a menos de 90 dB.

Además, en términos de ruido mecánico, el autor cree que además del ruido del rodamiento, el equilibrio dinámico del rotor y la precisión de montaje, también debe estudiarse en la carcasa del motor. Es bien sabido que el mismo material es propenso a la resonancia cuando vibra, lo que causará más ruido. . Por lo tanto, para controlar el ruido del motor, se puede evitar el mismo material en el diseño de la carcasa del motor.