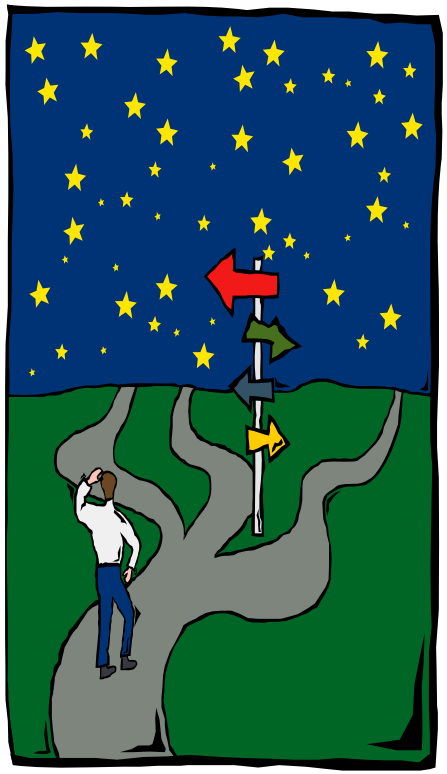
设备安装质量控制技术简介

目　　录

1、 机械设备分类
2、 设备（辅机）安装技术要求
3、 设备安装质量的控制
4、 典型设备安装案例

1、机械设备分类



在海洋石油工程中，除主机之外的所有机械设备均称为辅机，这些辅机依据其结构或工作条件不同，被分为三类，具体的分类见如下：

1.1 第一类辅机

此类辅机安装时，动力传动中的原动机和从动机需要对中安装，另外有一些大型设备的解体安装也属于此类。在H1188工程中，推进器与电动机之间的对中和安装、锚机减速箱与锚链滚筒之间的对中安装等属于一类设备安装。

这类辅机的用途有动力和运动传递之分，设备或部件间要求相对位置准确，并且在工作中要保持相对的位置关系，因此安装时要求严格对中，对中后机座下面要研配垫片，机座的紧固螺栓中设有紧配铰制用的螺栓或定位销定位。

1.2 第二类辅机

此类辅机的原动机和拖带的设备已安装在一个较强的公共底座上，属于此类辅机有：应急发电机、空压机、各类泵、钻井机械等。

此类辅机安装时，只须将设备公共机座与船体上的基座连接固定即可，因为无机械或部件间相对位置的找正和固定工作，因此安装要求较低,公共底座或机座间可采用钢质单配垫块进行安装。

1.3 第三类辅机

此类辅机是无动力的设备，属于此类设备的有：箱柜、容器、热交换器等。三类设备要求安装要牢固可靠；基座平面平整；垫片可以采用厚薄不等的金属板(0.2～3mm)凑成，不需要研磨刮削。对于有热胀伸长的热交换器，底脚结构上应当有不限制热胀的措施。

2 、辅机安装通用技术要求



2.1 辅机基座加工与安装要求

2.1.1 基座制造尺寸及安装位置偏差要求（见下表）

序号	项　　目	范　　围	控制偏差（mm）	极限偏差（mm）
1	基座长度及方向	≤ 2 m	± 3	± 5
		≥ 2 m	+6 ； -3	+10 ； -5
2	基座宽度及宽度方向	——	+3	+ 5
3	基座高度	研配垫片	±2	± 3
		薄金属板组合垫片	± 3	± 5
4	基座中心尺寸	——	± 6	± 10
5	基座平面度/垂直度	每米长度	± 2	± 3
		总长度	± 3	± 5

2.1.2 基座安装面表面粗糙度要求

（1）第一类辅机，表面粗糙度Ra ≤ 3.2μm；用平板或直尺检验平面度时，厚度为0.05mm的塞尺不能通过，局部（20mm）范围内插入深度≯15mm，当用涂色油法检验时，每25×25mm面积上色油斑点为2～3点，且沾色均匀。

（2）第二类辅机，表面粗糙度Ra ≤ 12.5μm，平面度应≯0.1mm，用平板或直尺检验平面度时，厚度为0.1mm的塞尺不能通过。

（3）第三类辅机及设备，基座表面可以不进行机加工，但应当平整。

2.1.3 垫块和垫片要求

各种类别辅机垫块和垫片使用的材料是不同的，具体要求见下表。

序号	辅机类型	垫块和垫片要求	材料	厚度要求(mm)
1	第一类、第二类	钢质垫块	Q235	≥10≤50
2	第一类、第二类	铸铁垫块	HT200	≥25≤50
3	第三类	金属薄板垫片	钢或黄铜	0.2~3

2.2 联轴器校中技术要求

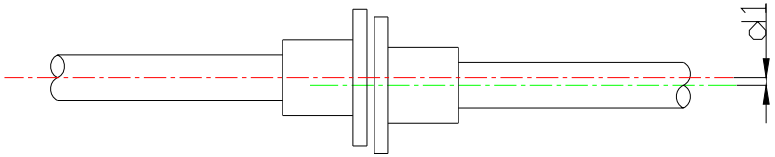
设备轴的连接分为刚性连接和弹性连接，安装技术要求如下。

2.2.1 刚性连接

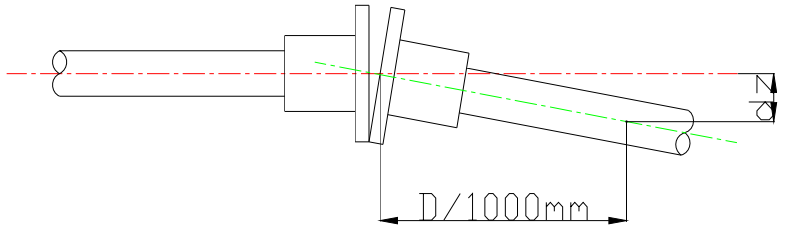
（1）功率大于37KW的设备联轴器校中要求

a. 轴线偏移量标准范围d1≤0.05mm，允许极限值d1≤0.07mm;

b. 轴线折角度标准范围dz≤0.10mm(D/1000mm)，允许极限值dz≤0.12mm(D/1000mm)。



（a）轴线偏移



（b）轴线折角

（2）功率小于37KW的设备联轴器校中要求

a. 轴线偏移量标准范围 $d_1 \leqslant 0.08mm$，允许极限值 $d_1 \leqslant 0.10mm$;

b. 轴线折角度标准范围$dz \leqslant 0.16mm$ (D/1000mm)，允许极限值$dz \leqslant 0.20mm$ (D/1000mm)。

2.2.2 弹性连接设备联轴器校中要求

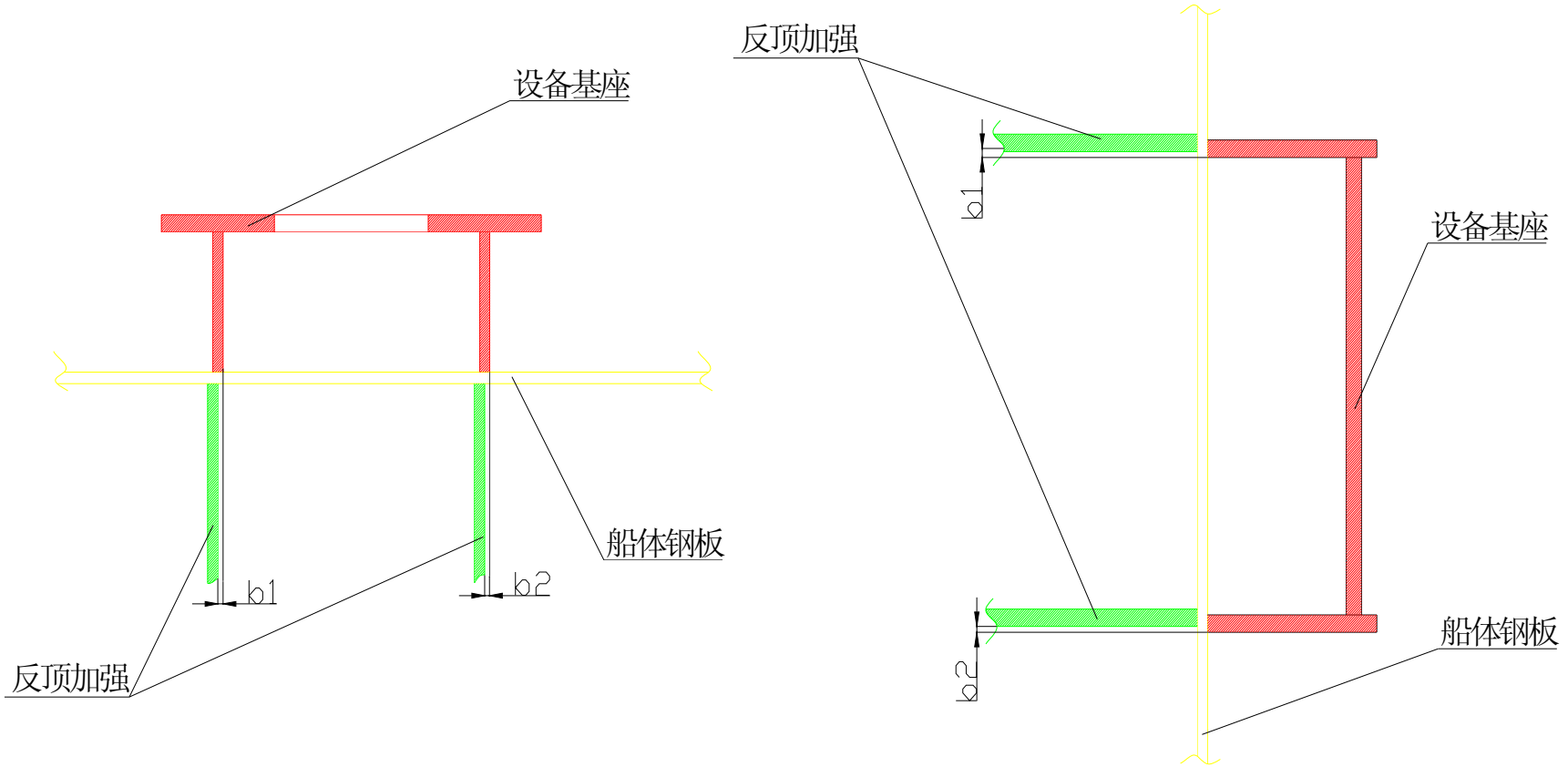
a. 轴线偏移量标准范围 $d_1 \leqslant 0.10mm$，允许极限值 $d_1 \leqslant 0.12mm$;

b. 轴线折角度标准范围$dz \leqslant 0.30mm$ (D/1000mm)，允许极限值$dz \leqslant 0.32mm$ (D/1000mm)

注：D为联轴器法兰的直径，单位为mm。

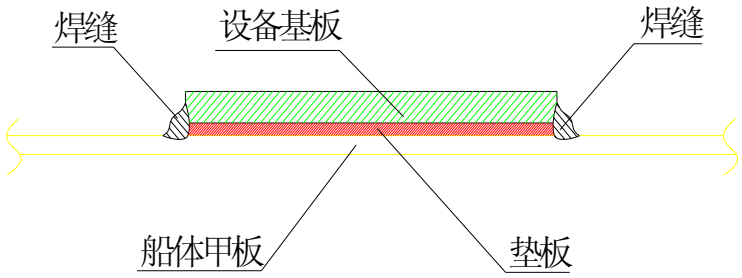
2.3 其它技术要求

2.3.1 背面加强对中要求

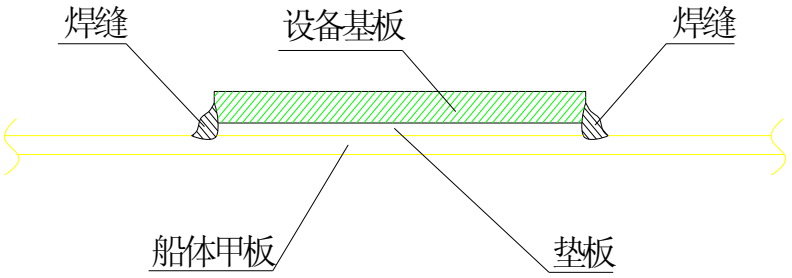


（1）设备基座安装时，应保证设备基座与船体甲板背面的反顶加强相对应，如出现偏差时，则设备基座与反顶加强不对中偏差不得超过2/3板厚。

（2）设备基板安装在船体甲板上时，基板与甲板之间应尽量接触，如为了多个基板调平，可通过整体加垫板的方式调整，设备基板与船体甲板之间局部间隙应不大于3mm，设备基板不可悬空焊接（见下图）。



（a）正确做法



（b）错误做法

3、辅机安装质量的控制



3.1 基座安装质量的控制

3.1.1 基座(基板)定位

（1）检验基座(基板)是否按照图纸标注的方向、尺寸安装定位，按图纸标注检查辅机距甲板、舱壁、肋骨、船舯等船体相关部位的尺寸。

（2）检查基座(基板)的定位精度，测量并记录精度偏差。

（3）检查基座(基板)背面的反顶加强的对中情况是否符合技术要求。

（4）检查基座(基板)与船体甲板或基座下平面与结构吻合部位的间如间隙过大（一般应小于3mm），应予以修正。

（5）检查基座(基板)或船体结构是否有变形缺陷。

（6）检查基座(基板)板边的处理质量及定位焊缝的质量。

注：基座(基板)的定位尺寸、背面反顶加强的对中情况、基座(基板)与体结构的间隙需要进行记录。

3.1.2 基座(基板)焊接固定

（1）检查基座(基板)固定焊缝的尺寸是否符合图纸或相关技术要求。

（2）检查基座(基板)固定焊缝质量。

（3）第一类和第二类辅机基座(基板)的固定焊缝需要进行MT探伤检验，对于重要的辅机基座固定焊缝应进行UT探伤检验。

3.2 辅机安装质量控制

3.2.1 辅机就位质量控制

（1）检查就位辅机的名称与设备标识号（Tag No）是否与图纸规致。

（2）检查辅机的就位方向是否符合图纸要求。

（3）检验辅机的就位精度。

（4）螺栓固定的辅机，应使用塞尺测量辅机共用底座与基座（基板）之间接触面的贴合间隙。

（5）焊接固定的辅机，应检查对接焊缝的质量，如：坡口质量、焊缝间隙、焊前清洁等情况。

（6）需要配钻固定螺栓孔的辅机，应检查螺栓孔的钻孔精度、钻孔质量。

（7）第一类辅机，应检查各部件的安装精度与轴对中质量。

级别	螺栓/2螺母	标准	等级	材料
I / II	螺栓	GB/T5782-2000 GB/T5783-2000	8.8	40Cr
	螺母	DTF6175PT	8	35#&45#
III	螺栓	GB/T5782-2000 GB/T5783-2000	8.8	40Cr
	螺母	DTF6175PT	8	35#&45#

（3）检查螺栓的紧固力矩，紧固力矩应符合设计要求，应记录并提供螺栓的紧固力矩。

（4）定位螺栓安装检查，检查内容包括：螺栓位置、绞孔直径、绞孔质量、螺栓安装质量 。

（5）焊接固定检查，检查内容包括：焊缝质量、焊角高度、第一类与第二类辅机焊接后需要100%MT检验，对接焊缝需要进行UT检验。

4、典型设备安装质量控制



4.1 灰罐安装质量控制

4.1.1 基座板安装要求

（1）基座板相对水平误差≯3mm。

（2）基座板直径与标准值误差 ±5mm。

（3）基座板下间隙应垫实，不得悬空。

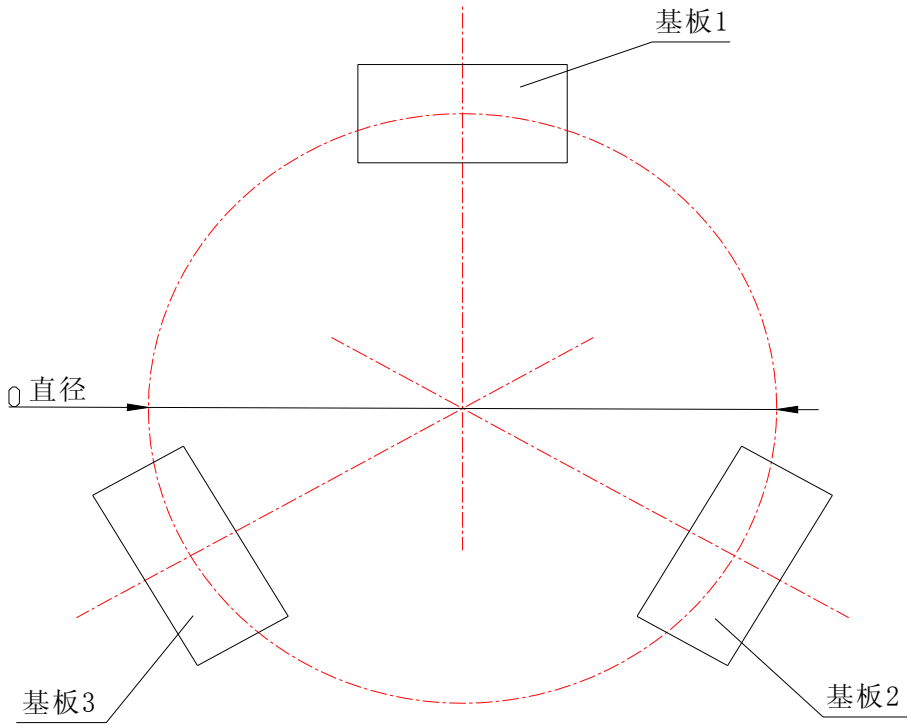
（4）检查灰管各支腿结构的背面是否进行加强。

4.1.2计量单元安装技术要求

（1）计量单元的作用是为了计量灰 罐中存灰况，测量出其重量，因此应保证计量单元安装后能够正常工作。

（2）计量单元安装时，应保证其安装水平度误差≯0.5 mm。

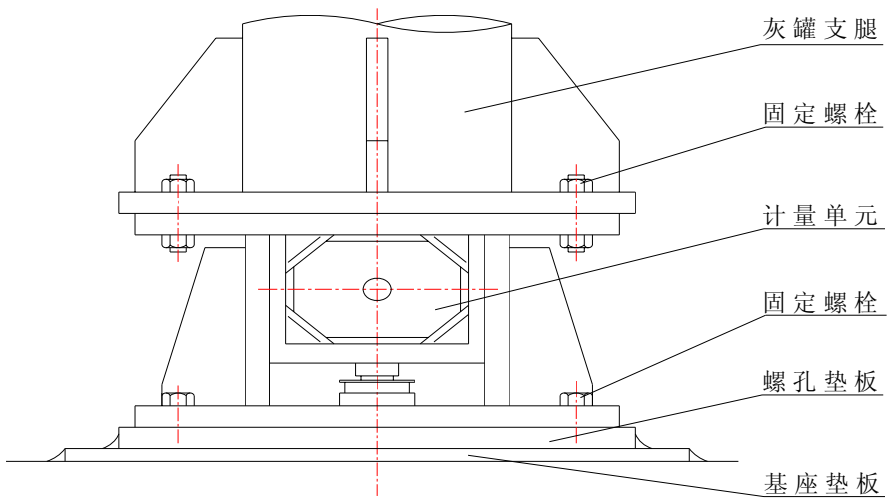
（3）计量单元安装水平可通过在计量单元下底面加垫片进行调整。

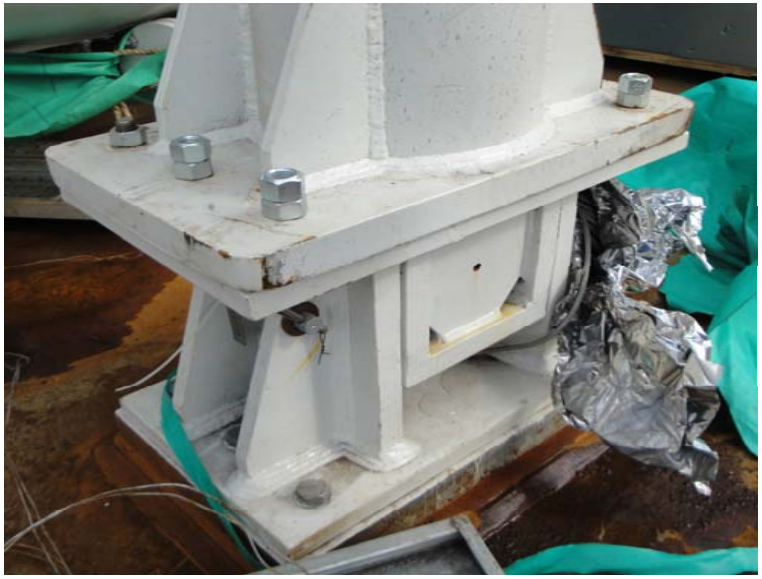


灰罐基板安装









4.2 吊车轨道安装质量控制

4.2.1 吊车轨道安装对中要求

（1）轨道安装时，轨道间距与垫板的距离应按照图纸要求施工。

（2）安装时，应保证轨道中心线与背面加强结构的中心线对中。

（3）轨道中心线与背面加强结构的中心线对中误差（b）不得大于背面加强结构板厚的1/2。

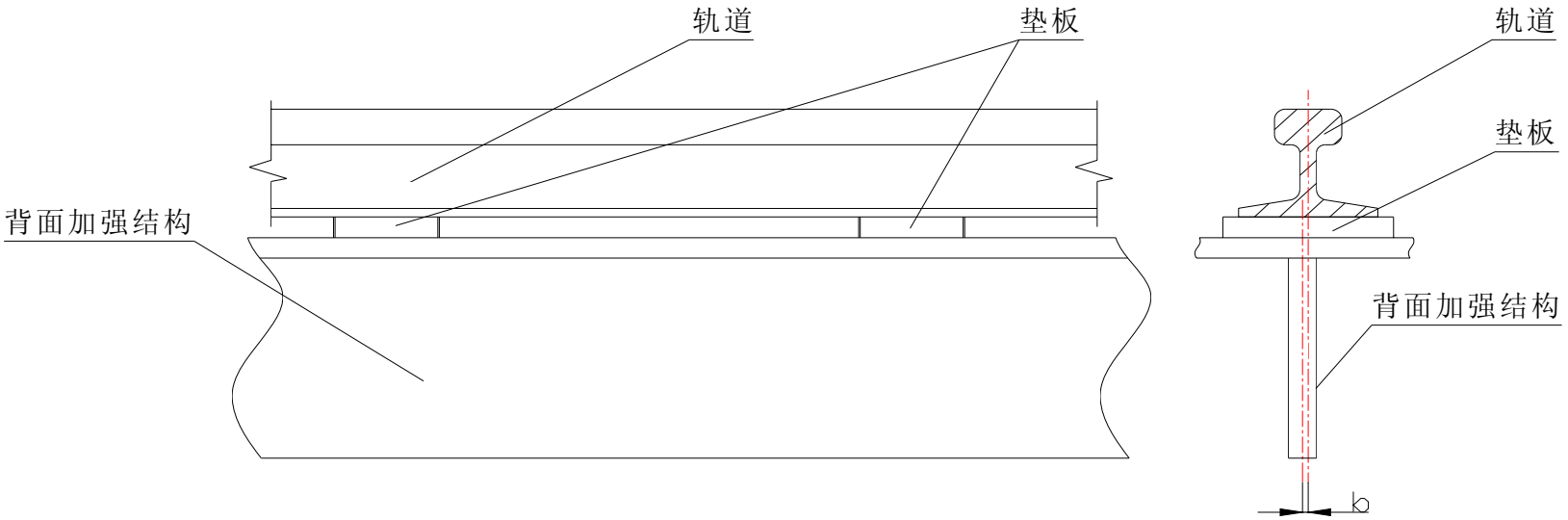
4.2.2 吊车轨道安装水平与直线度要求

（1）轨道安装水平误差应不大于2 mm，可通过改变垫板厚度调整。

（2）轨道安装直线度偏差应不大于5 mm。

（3）两根轨道安装平行度偏差应不大于5 mm。

（4）轨道的固定方式按照图纸规定施工。



轨道安装精度示意图

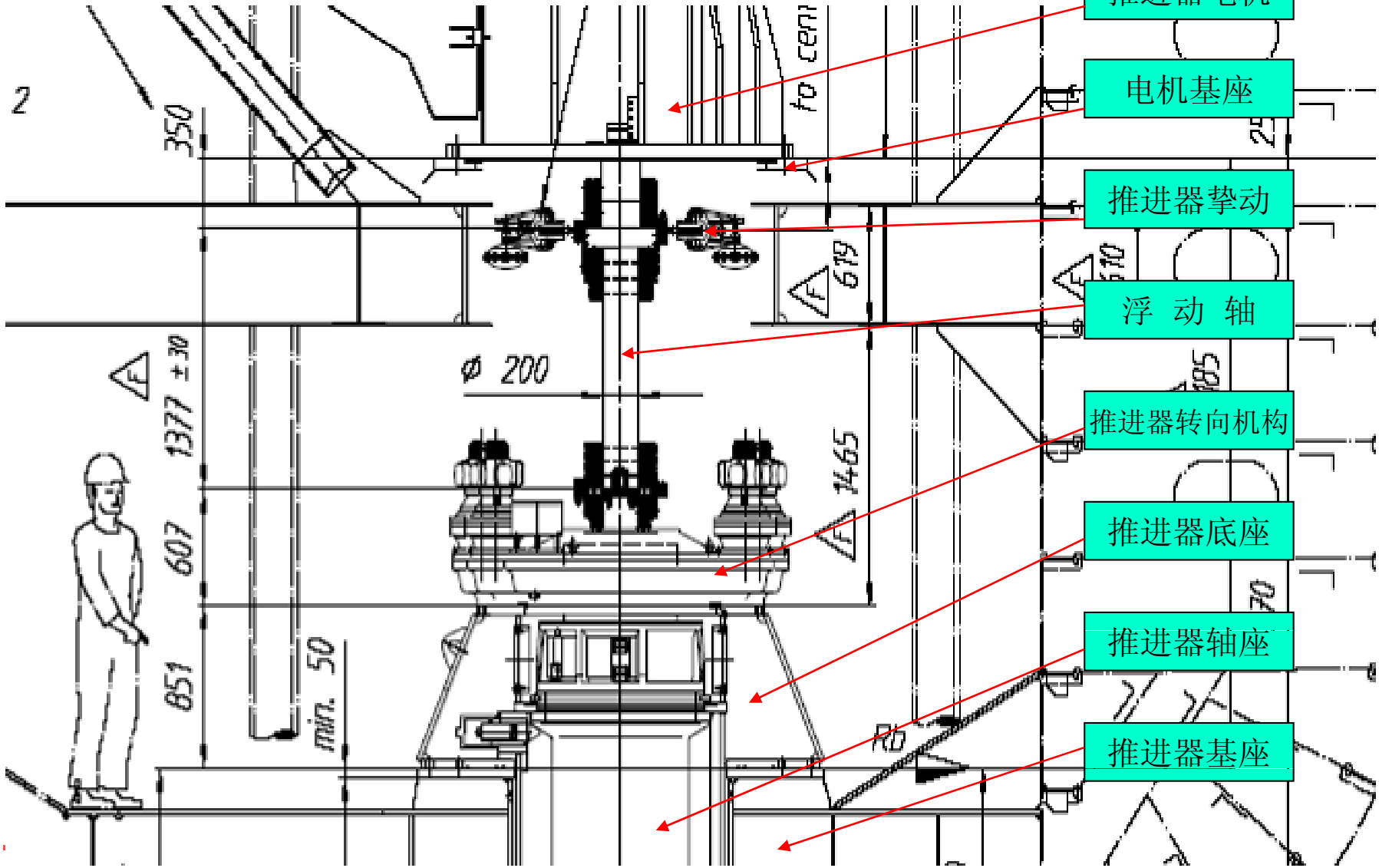
4.3 推进器安装质量控制

推进器为第一类设备，其安装工作包括：推进器基座与电机基座的制造和安装；推进器基座、电机基座和船底部封板的机加工；推进器底座与推进器电机安装；推进器基座与推进器底座之间灌注环氧；推进器安装（水下施工）；转向齿轮箱安装；浮动轴安装；推进器挚动系统安装等。

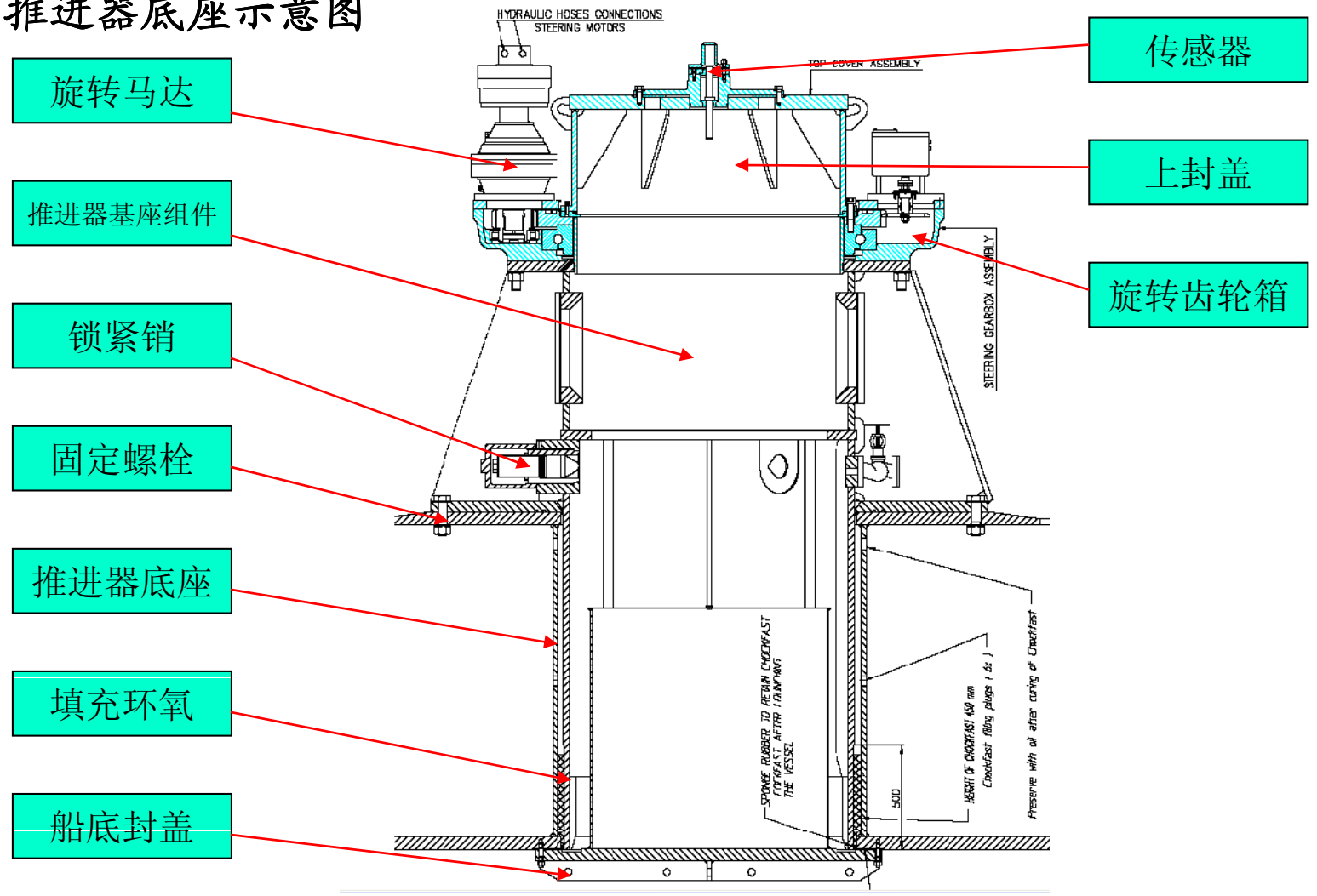


4.3.1 推进器及电机示意图

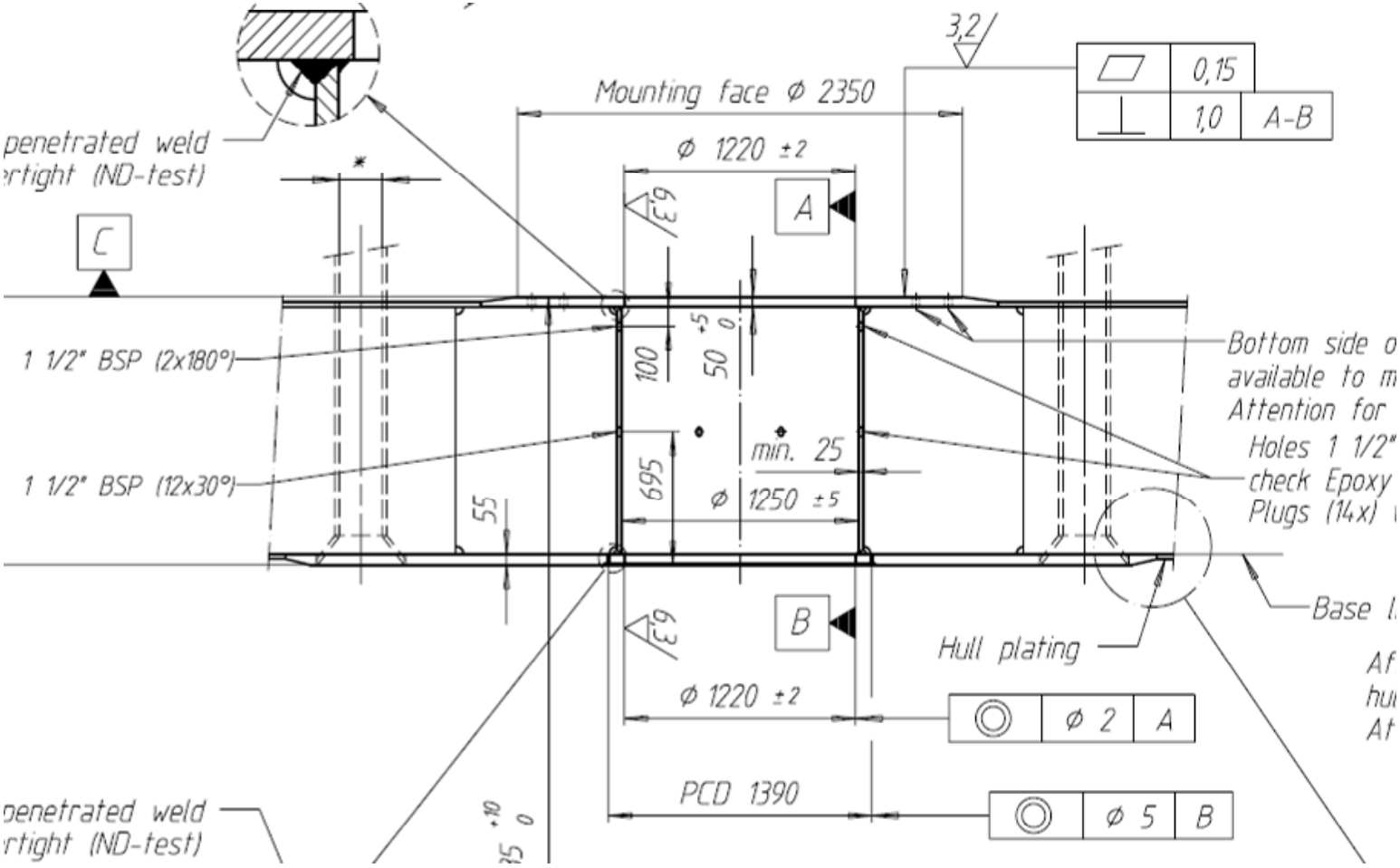
（见下页）


推进器电机
电机基座
推进器挚动
浮 动 轴
推进器转向机构
推进器底座
推进器轴座
推进器基座
2
350
1377 ±30
607
851
min. 50
ø 200
1465
619
to cent
R10
R20
25
185

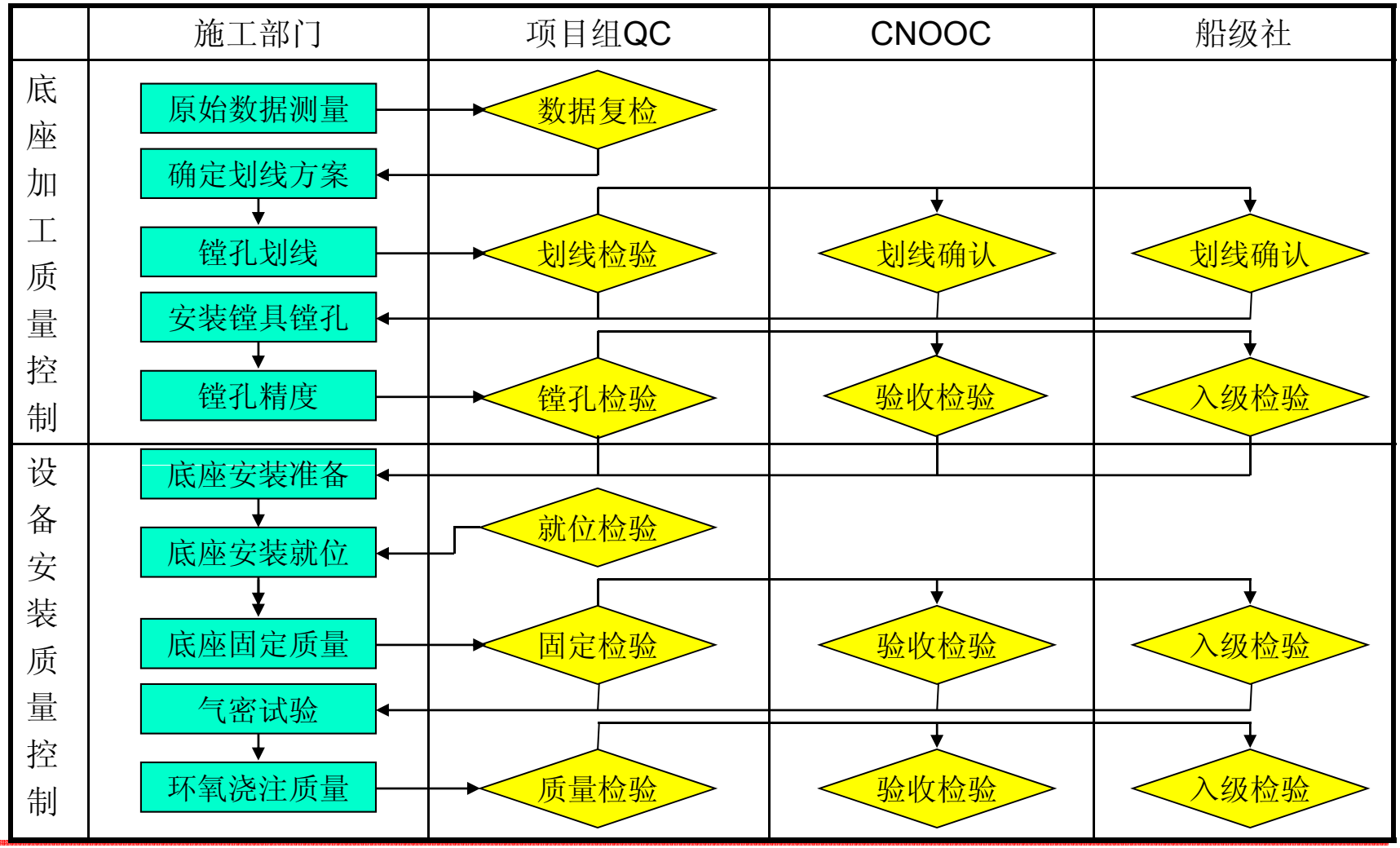
4.3.2 推进器底座示意图



4.3.3 推进器底座加工精度

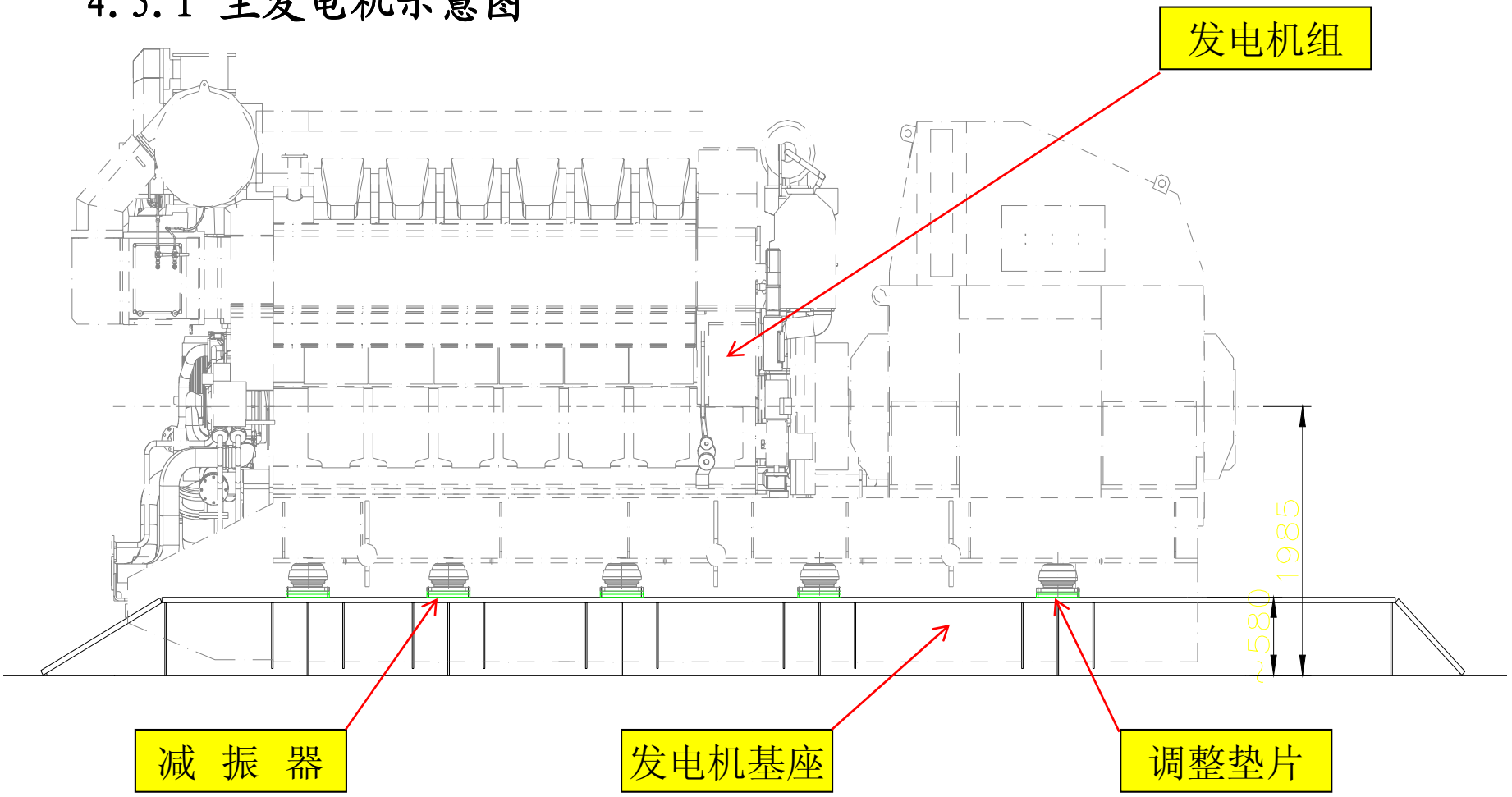


4.4.4 推进器基座安装质量控制流程图

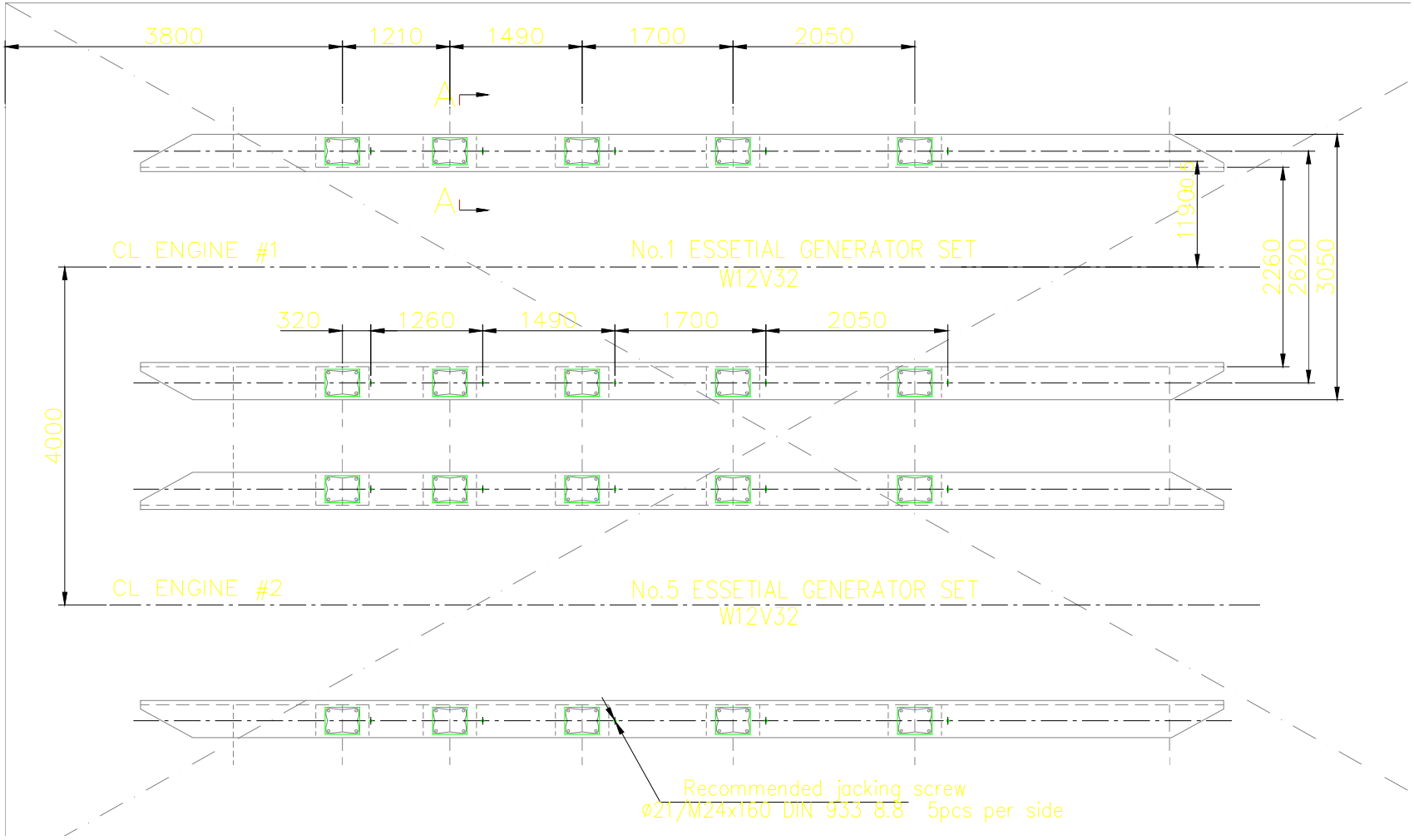


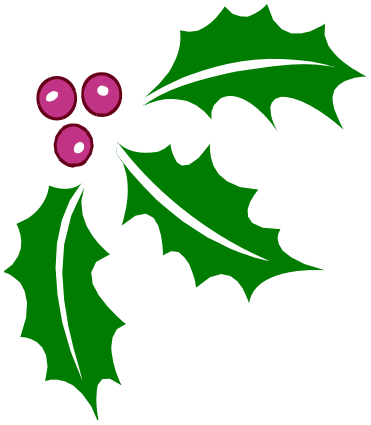
4.5 主发电机安装质量控制

4.5.1 主发电机示意图



4.5.2 主发电机基座与减振器调整垫板位置示意图





谢 谢