

螺栓套管及锚固板加固施工方案

一、编制依据

- 1、由西北电力设计院设计的华能沁北电厂一期《汽轮发电机基座上部结构》施工图以及哈尔滨汽轮机发电机有限责任公司提供的锚固板图纸。
- 2、《火电施工质量检验及评定标准》（土建工程篇）。

二、工程概况

汽轮发电机基座运转层预埋螺栓套管及锚固板均由哈尔滨汽轮机厂有限责任公司提供。预埋螺栓套管及锚固板的数量、型号及规格较多，安装精度要求高，埋件的体积又大，其埋设标高及形式又不尽相同，这些都是施工的难点。为确保预埋螺栓套管及锚固板的安装精度及安装质量，河南二建沁北项目部的全体工程技术人员共同进行了研究和探讨，编制了本施工方案。

三、 施工准备

- 1、地脚螺栓、套管及锚固板进厂后应积极配合厂家、建设单位、质监站及监理，共同对其质量、数量和有关技术资料等进行认真检查验收，发现问题及时向厂家及建设单位提出，并做好记录。
- 2、经验收合格的地脚螺栓、套管及锚固板由物设科妥善保管，必须保证防雨、防锈和防丢失，并标识清楚。
- 3、施工技术人员在安装地脚螺栓前认真熟悉施工图纸、图纸会审及施工方案，向施工作业人员做好三级技术交底。
- 4、在模板施工前根据设计图纸要求，编制预埋螺栓套管及锚固板一览表，并注明编号、规格、数量及埋设位置（尺寸和标高），并认真进行核对。
- 5、测量施工所用仪器：AL332 自动安平水准仪及 DJD2A 电子经纬仪。

四、预埋螺栓套管及锚固板的安装及加固

预埋螺栓套管及锚固板的种类、数量及埋入方式分别见表一和表二：

地脚螺栓套管统计表 表一

编号	螺 栓					套 管			备注
	类型	数量	长度	规格	埋入方式	规格	数量	长度	
1	a	10	916	M42	直埋	Φ 76×3	10	655	

注：资料仅供技术交流之用，不可用作它用！

2	b	10	916	M42	直埋	ϕ 76 \times 3	10	655	
3	c	34	1136	M48	直埋	ϕ 89 \times 4.5	34	702	
4	d	16	1320	M68	直埋	ϕ 108 \times 4.5	16	852	
5	e	30	3100	M33	直埋	ϕ 73 \times 4	30	640	
6	e	40	2800	M33	直埋	ϕ 73 \times 4	40	640	
7	f	74		M33	对穿	ϕ 73 \times 4	74	3513	

锚固板埋件统计表 表二

埋件编号	设备供货商 图纸编号	设备供货商 构件编号	构件尺寸	数量	备注
MM-1	CH0.160.12Z	SB-3	1550 \times 883 \times 330	2	
MM-2	CH0.160.13Z	SB-4	1210 \times 800 \times 330	2	
MM-3	CH0.160.10Z	PA-1	1600 \times 750 \times 265	2	
MM-4	CH0.160.7Z	SB-1, SB-2	3340 \times 1708 \times 763	2	
MM-5	CH0.160.6Z	APE-6	1400 \times 726 \times 800	1	电励
MM-6	CH0.160.5Z	APE-5	632 \times 620 \times 203	2	电轴
MM-7	CH0.160.4Z	APE-4	1500 \times 733 \times 762	1	低电
MM-8	CH0.160.3Z	APE-3	1400 \times 591 \times 850	1	低中
MM-9	CH0.160.2Z	APE-2	2200 \times 880 \times 914	2	低轴
MM-10	CH0.160.12Z	APE-1	1235 \times 670 \times 310	1	低调

1、预埋螺栓套管下口的加固：

螺栓套管的竖向支撑采用 [16a 槽钢，通过在梁底模上固定 T2020B 埋件，将 [16a 槽钢与埋件焊接牢固。根据预埋螺栓套管高度的不同，在竖向槽钢上焊接水平 [14B 槽钢作为预埋螺栓的底部支撑，并在预埋螺栓的正下方钻直径 14mm 的圆孔，将圆孔的下部焊接螺帽，通过微调螺栓来调整预埋螺栓套管的标高。预埋螺栓底部的固定通过在 150 \times 150 \times 16mm 的钢板上开孔的方式来实现，具体方式如下：根据在水平槽钢上弹出的中心控制线，根据螺栓的直径在 150 \times 150 \times 16mm 的钢板上开孔，先将螺栓的底部套在钢板的圆孔上，当螺栓的位置检查符合要求后，先用临时脚手架固定，然后将钢板点焊。每组螺栓套管通过 L50 \times 5 角钢与梁侧模板埋件连接牢固，间距 1500mm。

2、预埋螺栓套管上口的加固：

在螺栓套管竖向支撑的上口焊接 [16a 水平槽钢，水平槽钢的底面标高高于框架梁的上平面 100mm。根据螺栓套管的位置在水平槽钢上开孔，开孔直径比预埋螺栓直径大 20mm。在预埋螺栓套管封闭上口垫圈的四周焊接竖向 10mm 厚的钢板，水平槽钢与钢板相对应的四个方向上焊接 Φ 14 螺帽，螺帽与槽钢之间加焊 20 \times 20 \times 10mm 的扁铁（以方便螺栓调整），通过微调螺栓来调整预埋螺栓套管

注：资料仅供技术交流之用，不可用作它用！

的平面位置及垂直度，用吊线坠的方法检查预埋螺栓套管的垂直度。在预埋螺栓套管全部验收合格后，将微调螺栓焊牢，保证预埋螺栓套管的平面位置和垂直度符合要求。另外每组预埋螺栓套管支架的自身必须具备一定的刚度（每组固定架的竖向槽钢之间增加一组 L50×5 角钢的斜撑来实现），并与外部脚手架有可靠的连接。预埋螺栓套管的加固方案详见附图。

3、锚固板的加固：

（1）由于锚固板的体积较大，在梁底模支设完毕后，应先施工锚固板支架，然后用 25t 行走吊配合吊装及进行校正。当锚固板的标高及平面位置符合设计要求后，先用临时脚手架将锚固板固定牢固，然后焊接水平槽钢作为锚固板的支撑，随后进行钢筋绑扎，在绑扎钢筋的过程中，注意保护锚固板及其支架，必须对锚固板的精加工面有一定的保护措施，梁柱钢筋绑扎完毕，须对锚固板的平面位置、标高重新进行检查、校正。

（2）锚固板的加固通过在梁底模上安装 T2525B 埋件，用 4Φ16 螺栓（两端套丝）将埋件固定牢固，并在模板与埋件之间加垫方木和元宝铁，防止螺栓将模板拉透，螺栓采用双螺帽。

（3）锚固板的支撑系统竖向采用 [16a 槽钢与 T2525B 埋件焊接牢固，根据锚固板的底面标高，在竖向槽钢上焊接 [16a 水平槽钢，做为锚固板的支撑。在每个水平支撑的槽钢上开两个圆孔，圆孔的大小同螺栓的直径。并在与圆孔相对应的槽钢的下方焊接螺栓帽，用来调整锚固板的标高。

（4）当锚固板的平面位置符合要求后，在紧靠锚固板的水平槽钢上竖向焊接 Φ48 短钢管，用以控制锚固板在水平方向的移动，并将 Φ48 钢管与外部脚手架相连，保证支撑钢架的整体稳定性。由于锚固板的大小、形状及埋设方式有所不同，各个锚固板的加固方式也有所不同，每个锚固板的加固方式具体详见附图。

4、根据设计图纸提供的预埋螺栓套管的安装布置图，将全部螺栓套管分解成若干组。各组预埋螺栓及锚固板应根据主轴线进行安装，这样可避免误差积累，提高安装精度。螺栓套管安装完毕后，还应检查螺栓套管相互之间的位置尺寸，确保安装位置正确。

5、预埋螺栓套管施工时应依所绘制的草图按顺序编号安装，并派专人负责。各工序之间应进行自检、交接检和转检，合格后由项目部质检部门会同建设单位、监理单位、安装单位等的有关人员预埋螺栓套管、锚固板埋件进行全面检查，验收合格后才能浇筑砼。

五、安装 质量标准

1、地脚螺栓安装的允许误差：

纵横向轴线误差 $\leq \pm 2\text{mm}$ 垂直度 $\leq \pm 2\text{mm}$

标高 +12mm（根据 2003 年 5 月 29 日汽轮机基础专业会议纪要）

2、锚固板安装的允许误差：

纵横向轴线误差 $\leq \pm 0.2\text{mm}$ 标高 $\leq 0.2\text{mm}$

六、质量保证措施

1、砼浇筑过程中，应设专人并用测量仪器配合检查螺栓套管及锚固板的轴线位置、标高及垂直度，发现问题及时向主管领导或值班负责人反映，立即采取处理措施，避免造成不可挽回的损失。

2、在砼浇筑前，地脚螺栓套管的上口必须用钢板点焊封口，防止浇筑砼时螺栓盒内进浆，确保螺栓盒内无水、无杂物。

3、在砼浇筑时地脚螺栓套管及锚固板附近必须小心谨慎，既防漏振，又防过度振捣发生位移。严禁振动棒直接与地脚螺栓套管或锚固板直接接触。

七、安全、文明施工保证措施

1、所有电气设备必须按规定安装触电保护器，并做到一机一台，夜间施工必须保证有良好的照明。

2、在焊接钢架之前对 PVC 板及模板应采取一定的保护措施，防止焊渣烧伤模板或发生火灾。

3、所有施工用料必须堆放整齐，满足文明施工要求。

4、吊车司机及现场指挥人员应经常检查吊钩和钢丝绳的安全情况，发现破损及时更换或维修，对于起吊物系牢以后应先试吊，发现不安全因素应拒绝起吊。杜绝带病作业和盲目、蛮干现象发生。

八、成品保护措施

1、在锚固板安装完毕后，应用胶合板制作成专用模具，防止在钢筋绑扎或模板支设过程中对锚固板的精加工面产生撞伤。

2、地脚螺栓在安装之前，应及时将螺丝涂抹黄油，用塑料薄膜将螺丝外露部分包裹厚实、严密，并用铅丝拧紧（不可用力过猛），防止在施工过程中损伤螺丝以及防止螺丝锈蚀。