

目录

- 一、 工程概况
- 二、 编制依据
- 三、 开工条件及进度方案
- 四、 施工技术措施
- 五、 工程建设强制性条文
- 六、 平安保证措施
- 七、 质量保证措施
- 八、 文明施工措施
- 九、 环境管理措施
- 十、 附表及附图

一、工程概况

本工程为中电投协鑫滨海 2×1000MW 机组锅炉根底工程，由华东电力设计院设计。

锅炉根底±0.00m 相当于绝对标高 4.80m，承台底标高为-4.50m；设计使用年限 50 年；结构平安等级一级；地震根本烈度 7 度，抗震构造措施为 8 度；地基根底设计等级甲级。

混凝土强度等级：根底 C40；垫层：C20 素混凝土，抗渗等级 S8 垫层混凝土的水泥采用普通硅酸盐水泥，强度等级不低于 42.5 级，应掺入抗硫酸盐类侵蚀防腐剂，外加剂的使用应对混凝土无不利影响，对钢筋不得有腐蚀作用。混凝土掺入外加剂时，其掺量、使用量、使用方法和耐腐蚀性能应按相应产品的使用产品的使用说明并验证后确定，并满足相应的标准规程要求。其中 CTj-12 承台混凝土按照设计要求添加 YP-SEA 多功能耐腐抗裂防渗剂或其他等效产品。钢筋保护层厚度根底底部 100mm，其他 50mm。桩顶锚入承台 100mm。

锅炉根底轴线：由 B0-B71.6，轴线距离 71.60 米，BE-BM 轴线距离 79.4 米。BE 距主厂房 D 轴 7.0 米；其中锅炉中性线 B35.8 与主厂房 5 轴线重叠。

二、编制依据

图纸

《锅炉根底》F219001S-T5202

技术标准引用标准

- 《电力建设施工质量验收及评价规程》〔土建局部〕〔〕
- 《电力建设平安工作规程》〔火电发电厂局部〕(DL5009.3-2013)
- 《施工现场临时用电平安技术标准》(JGJ46-2012)
- 《建筑机械使用平安技术规程》(JGJ33-2012)
- 《施工组织设计》
- 《混凝土结构工程施工质量验收标准》(GB50204—2011)
- 《混凝土结构设计标准》(GB50010-2010)
- 《钢筋焊接及验收规程》(JGJ18-2012)
- 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规那么和构造详图》(11G101-1)
- 《电力建设施工验收技术标准建筑工程篇》〔SDJ69-87〕
- 《建筑施工扣件式钢管脚手架平安技术标准》〔JGJ130-2011〕
- 《抗震设计标准》(GB/50011-2010)
- 《混凝土结构工程施工标准》〔GB50666-2011〕

2.2.14 11G101-3 图集

2.2.15 《建筑地基根底工程施工质量验收标准》〔GB50202-2002〕

三、开工条件及进度方案

开工条件

图纸会审已完成。

材料到场齐全并经检查合格。

施工工机具及计量器具齐全并经检验合格。

各工种作业人员进场，且经过三级平安教育及培训，满足施工要求。

施工现场已完成三通一平。

劳动力组织

序号	作业人员工种	人数	职责
1	工程经理	1	全面总负责
2	生产经理	1	现场生产负责
3	技术负责人	1	质量检查、施工管理、技术交底
4	质量员	1	质量检查、过程控制验收
5	平安员	2	现场平安纠察与管理
6	施工员	2	现场施工的指挥及施工管理

7	测量员	2	定位放线
8	钢筋工	40	钢筋的加工及绑扎作业
9	电 工	2	实施现场施工用电
10	木工	40	模板的制作及安装
11	混凝土工	15	混凝土的浇筑及养护作业
12	架子工	6	脚手架的搭设工作

机具、仪器配置

3. 机具配置如下表：

序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	全站仪	1	10	木工线性裁板锯	1
2	5m 钢卷尺	4	11	振动棒	10
3	水准仪	2	12	电焊机	4
4	50m 钢卷尺	1	13	闪光对焊机	2
5	汽车吊	1	14	钢筋调直机	1
6	混凝土泵车	1	15	钢筋切断机	2
7	砼搅拌运输车	5	16	钢筋弯曲机	2
8	配电箱	4	17	套丝机	1
9	配电盘	8	18	现场照明设备	15

施工机具相关证件必须齐全合格，并经报验合格后方可进场作业。

主要施工机具及工器具在工程施工前，应全面检查并试用良好。

施工机具在施工过程中出现证件过期的要及时校验或退场。

3.4 本工程采用商混，混凝土泵车及搅拌车等机械由现场商混站提供

3.5 设备、材料、力能供给

根据施工现场的特点，以及施工工程及工程量情况，认真作好施工资源配备进度方案，合理、及时的物料进场方案，能够及时满足施工需要，保证施工用各种原料、机械设备、周转料具能保质保量的满足工程需要，保证工程施工进度。安排好物料进场顺序和数量，能够合理利用有限物料场地

3.6 施工场地，环境要求

要求做好“五通一平”（水、电、通讯、道路畅通，场地排水、场地平整）工作。确保施工用水与建设工程的永久性给水系统结合起来并铺设临时管线，布置好施工现场排水网络；搞好施工用电，确保施工顶峰阶段最高数量的机械设备运转；确保业主、监理、工程部与施工管理人员、施工技术人员之间的联络畅通；确保施工道路与建设工程的永久性道路结合起来，把干道与支道布置好使运输车辆有循环的条件，布置好消防通道。

配齐建设工程施工所需专业技术人员。根据业主所给定的施工控制坐标和水准点，作好平面控制网和高程控制网，按照平面图将主厂房纵横向轴线引测到现场，做好轴线控制的测量和校核，并复查合格。

组织施工机具、机械、模板、钢材、管材的进场和维修、维护和清点。对施工平面进行合理布置，作好加工机具的布置和就位工作。

3.7 在根底施工前，土方开挖单位应做好地表水及基坑内的排水工作，在基坑上口四周设置挡水坎及集水坑以便雨水聚集后集中排出。在基坑内四周设置 300*300mm 排水沟并在四角设计集水坑以便雨水及渗水集中后采用水泵强排。

组织材料进厂以及前期材料的加工、配制工作。

准备根底施工有关图纸及相关其它技术资料。

桩根底及基坑验槽经有关部检查鉴定符合设计及标准要求，并办理中间工序交接手续。

3.7 进度方案

方案 201.01 开始，2015.09.01 移交锅炉专业吊装。

四、施工技术措施

锅炉根底混凝土浇筑次数及水平施工缝设置位置：第一次承台，水平施工缝设置在承台外表；第二次浇筑至支架下端；第三次浇筑至二次灌浆下表（-1.1\ -0.1m）；第四次进行二次灌浆；第五次进行柱脚保护施工（0.15m）。

施工工序：

接受土方及地基处理专业单位移交的基坑→定位放线、复测基坑的轴线标高→复测桩头的轴线标高→垫层施工→定位放线→根底钢筋绑扎→根底模板支设→柱插筋定位放线→施工柱插筋钢筋→组织验收→浇筑承台混凝土→水平施工缝处理→短柱钢筋施工→短柱模板施工→螺栓支架固定埋件安装→组织验收→混凝土浇筑→螺栓支架安装→复核支架轴线标高→短柱钢筋→短柱模板支设→复核支架轴线标高→组织验收→浇筑混凝土→在锅炉根底上施工放线→移交锅炉专业→待锅炉专业通知进行二次灌浆→待锅炉专业通知进行锅炉柱脚保护混凝土浇筑

定位放线、高程控制

锅炉根底施工测量：锅炉根底定位轴线，根据方格网进行加密，加密按二级导线要求测设并校核，其精度应符合相关规程标准要求。根据锅炉根底的特点，布设成十字轴线及矩形控制网。

高程传递：根据控制点 A2 设计标高，用钢尺直接丈量，然后在锅炉根底外角主控轴线处，用水准仪复核丈量后的高程，复核无误后方可在其它轴线或柱头处加密水平标志。在柱身模板支好后，用线锤检查柱子的垂直度。平台模板支好后，用水准仪检查平台模板的标高和水平情况。设备根底在支模时，对固定预埋螺栓的固定架进行抄平和中线投点。

4.3 垫层施工

4.3.1 垫层浇筑前，需先将基坑内的积水抽除，杂物清理干净，将基坑内的扰动土铲除，保证井底标高到达设计标高。垫层浇筑 100 厚 C20 混凝土，考虑根底模板下口限位，垫层外边线应分别超出根底外边线 100mm。混凝土浇筑采用砼泵车浇筑，混凝土外表应压实平整并压光。垫层浇筑后采用薄膜加棉布覆盖浇水养护。

4.3.2 垫层砼的水泥采用普通硅酸盐水泥，强度等级不低于级，垫层浇筑完成后外表涂刷环氧沥青漆，厚度为 300um。

4.3.3 用红色油漆在柱的四角位置处、轴线处做“▲”三角标识。

4.4 钢筋工程

4.4.1 钢筋进场时，检查产品合格证、出厂检验报告，并按规定对其抽样送检。复检合格方可使用。抽样检验规格那么：钢材同一厂家、同一炉罐号、同一规格、同一交货状态，每 60T 为一验收批，缺乏 60T 也按一批计；每一验收批按照 GB1499 做拉伸与弯曲试验。对不合格的产品必须清场，并做好清场跟踪记录。检测钢筋与未检测钢筋应挂牌分区堆放，防止混用。

4.4.2 钢筋的种类和规格按设计要求采用，钢筋的外表应洁净无损伤，带有颗粒或片状老锈的严禁使用。钢筋应平直无局部曲折。本工程承台钢筋采用 HRB400、HPB300 钢筋。按照设计要求钢筋抗拉强度实测值与屈服强度实测值比值不小于 1.25，钢筋屈服强度实测值与强度标准值比值不应大于 1.3，钢筋的最大力总伸长不小于 9%。

4.4.3 钢筋加工配料表由钢筋翻样人员按施工图纸编制，经审核后写成配料牌给制作工人。

4.4.4 钢筋的调直

对局部曲折、弯曲或成盘的钢筋应加以调直。钢筋调直使用钢筋调直机，对于粗钢筋可采用弯曲机；用锤击法平直粗钢筋时，外表伤痕不应使截面积减少 5%以上。调直后的钢筋应平直、无局部曲折。如果钢筋调的不直，要检查调直模的偏移，调直筒两端的调直模一定要在调直前后导孔的轴心线上。

4.4.5 钢筋的切断

钢筋弯曲成型前，应根据配料表要求的长度采用钢筋切断机分别截断。切断时应将同规格钢筋根据长短搭配，统筹安排，一般先断长料，后断短料，应减少接头和消耗。防止用短尺量长料，防止产生累计误差，应在工作台上标出尺寸、刻度，并设置控制断料尺寸用的挡板。切断过程中发现劈裂、缩头或严重的弯头等，必须切除，切断后的钢筋断口不能有马蹄口或起弯等现象，钢筋长度偏差不应大于 $\pm 10\text{mm}$ 。钢筋切断是保证钢筋成品质量的前提条件，必须保证钢筋的切断尺寸。

4.4.6 钢筋的连接

4.4.6.1 钢筋的连接方式：直径 $\geq 20\text{mm}$ 的钢筋采用机械连接或焊接，钢筋直径 $< 20\text{mm}$ 的宜优先采用搭接连接，板内钢筋可采用搭接连接。连接接头的质量应符合《钢筋机械连接接头通用技术规程》（JGJ107-2010）要求；钢筋直径小于 14 时采用绑扎搭接，当钢筋直径在两个级差以上时采用绑扎搭接连接。在同一连接区段内钢筋连接接头数量应符合设计要求，当设计没有说明时按 11G101-1 图集规定进行连接。

4.4.6.2 直螺纹连接：直螺纹连接前应进行钢筋端头切割、打磨处理切除钢筋两端 30mm。对原材料端头有变形、弯曲的应切除或调直，去除端头 200mm 范围内的铁锈、污泥等；切除端头带字局部，用塑料保护套对加工好的丝头进行保护防止损坏。直螺纹连接区 35d 内不允许有相临接头。

设置在同一构件内的接头应相互错开，在任一接头中心至长度为 35d 且不小于 500mm 的区段 L 内（见以下图）同一根钢筋不得有两个接头；在该区段有接头的受拉钢筋截面面积应小于受力钢筋总截面面积的 50%。

钢筋丝头的加工：

钢筋下料到达质量要求后，可开始加工丝头，加工钢筋直螺纹丝头应在专用的滚丝机床上进行。

加工丝头的检验内容为：

- （1）丝头螺纹的长度
- （2）螺纹大、中、小径
- （3）螺纹牙形

所加工的钢筋丝头，要逐个检测，自检合格的丝头由技术人员以一个班加工的丝头为一个检验批按 10%随机抽样进行检测。

加工好的丝头应将两端戴上塑料保护帽，然后按钢筋的不同规格堆放。

钢筋连接前，在施工现场滚丝，按每种规格钢筋的接头试件数量不少与 3 根，由试验员送试验室做静力单向拉伸试验并出具试验报告。当钢筋连接头到达 JGJ107-96 要求时，即为合格接头，便可进行钢筋连接施工。检验出不合格的丝头应切除后重新制作。

钢筋连接

（1）同径连接套用扳手或管钳将直螺纹连接套与一端钢筋拧到位，再另一端钢筋与连接套拧到位。当连接水平钢筋时，应从一头往往另一头依次拧紧接头，不得从两头往中间连接，以免造成连接质量事故。

（2）

正、反丝扣连接套

将不能转动的钢筋加工成左旋螺纹，用正、反丝扣连接套（一端为右旋螺纹，另一端为左旋螺纹）将待连接钢筋对上连接套入口，转动连接套即可使钢筋同时旋入连接套。连接完成后，质检人员应予以检验，检验方法为：连接完成后套筒两侧外露螺纹长度是否相等且每侧不超过一个完整丝扣。

（3）质量要求和考前须知： 选用材质要符合规定要求，直螺纹加工质量符合有关规定，对连接好的接头采用扭矩扳手检查直螺纹连接质量。

（4）钢筋丝头加工质量：钢筋直螺纹丝头的有效长度及螺纹直径符合规定钢筋直螺纹丝头的有效长度内的牙数符合要求

钢筋规格	螺距(mm)	旋合长度	丝头完整有效扣数	连接套长度(mm)
HRBΦ20		10	10	50
HRBΦ22		11	11	55
HRBΦ25	3	10	10	60
HRBΦ28	3		12	67
HRBΦ32	3		13	76
HRBΦ36	3		15	85

（5）钢筋连接质量

用扳手或管钳将直螺纹连接套与钢筋直螺纹丝头拧到位，连接钢筋前，先回收钢筋塑料保护帽，并检查连接的钢筋规格是否和连接套规格一致，直螺纹丝扣是否完好无损、清洁，如发现杂物或锈蚀应用铁刷去除干净。然后把装好连接套一端的钢筋拧到被连接钢筋上，检查钢筋连接接头连接质量。在支模前，技术人员按规定进行检查，要求 100%合格。

4.4.5.4 钢筋闪光对焊焊接检测为同钢筋级别 300 个接头为一验收批；钢筋机械连接在正式施工前，按同批钢筋、同种机械连接形式的接头试件不少于 3 根，同时对应截取接头试件的母材，进行抗拉强度试验，接头的现场检验按验收批进行。机械连接检测为同一施工条件下采用同一批材料的同等级、同形式、同规格的接头每 500 个为一验收批。缺乏 500 个接头也按一批计，在现场连续检验 10 个验收批，其全部单向拉伸试件一次抽样均合格时，验收批接头数量扩大一倍。

4.4.7 钢筋的弯曲成型

4.4 钢筋的弯曲成型采用弯曲机进行，钢筋弯曲时将各弯曲点位置划出；划线尺寸应根据不同弯曲角度和钢筋扣除钢筋弯曲调整值，划线应在工作台上进行，如无划线台直接以尺度量划线，应使用长度适当的木尺，不宜用短尺接量，以防发生过失。

4.4 第一根钢筋弯曲成型后，应与配料表进行复核，符合要求后再成批加工。Ⅰ级箍筋的末端应作弯钩，弯钩应符合设计要求。其弯钩弯曲直径应大于受力钢筋直径且不小于箍筋直径的倍；弯钩平直局部的长度不应小于箍筋直径 d 的 10 倍，且不小于 100mm。

4.4 成型后的钢筋要求形状正确，平面上无凹曲，弯点处无裂缝。其尺寸允许偏差为：全长 $\pm 10\text{mm}$ ，弯起钢筋起弯点位移 20mm，弯起钢筋的起弯高度 $\pm 5\text{mm}$ ，箍筋边长 $\pm 5\text{mm}$ 。

4.4 钢筋加工成型后注意分类挂牌、运输过程中要注意方法，特别是弯起筋不能扭曲变形。钢筋加工的先后次序满足现场施工方案的要求，尽量缩短在加工场的存放时间，及时运到现场。现场多余的钢筋及时运至指定场所，以免和其它钢筋混淆。

4.4.8 钢筋的绑扎

4.4.8.1 现场钢筋绑扎在施工员、钢筋翻样员的指导下，严格按照施工图及施工验收标准进行。不得出现钢筋用错的情况。

4.4. 核对成品钢筋的钢号、直径、形状、尺寸和数量等是否与料单料牌相符，如有错漏及时纠正增补。

4.4. 绑扎前准备好绑扎用的铁丝、绑扎工具，绑扎架等以及钢筋的砼保护层垫块。

4.4.8.4 钢筋位置必须准确，以免造成保护层超标。钢筋保护层采用塑料垫块或预制砼块控制。在钢筋全部绑扎完成、班组自检前要全部安装到位。

4.4.8.5 钢筋接头位置、绑扎点数、跳步绑扎方法要符合要求。跳步绑扎时必须采用八字形绑扎。

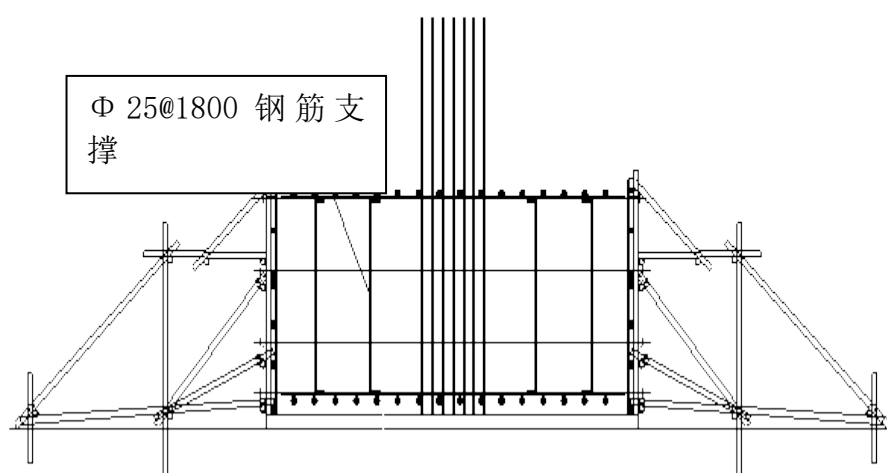
4.4.8.6 除与埋件、对拉螺栓相碰的钢筋允许移动外，其余钢筋按图施工，绑扎过程中注意检查钢筋规格、级别、有无漏筋、少筋等问题。

4.4.8.7 埋件设计无注明者，不得与主筋点焊焊接，必须加筋焊接。

4.4.8.8 钢筋现场绑扎严格执行“三检制”。（先由班组自检、再单位工程施工员复检、质量员复核无误后通知监理验收，并做好钢筋工程隐蔽验收记录）

4.4.8.9 具体施工要求：

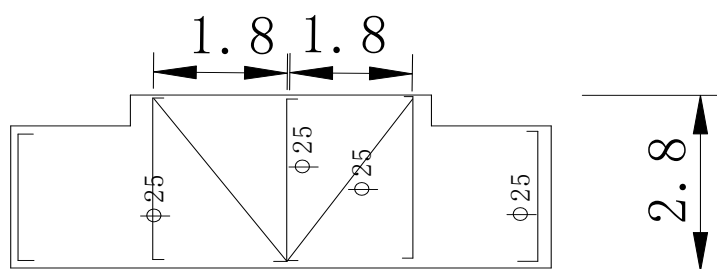
根底底板钢筋保护层以 $100 \times 100 \times 100\text{mm}$ 的 C40 砼垫块控制，垫块应垫在下层钢筋下，钢筋交叉点处，纵横间距 1000mm ，根底短柱及根底梁钢筋保护层均以带铁丝的 50mm 砂浆块控制并绑扎牢固，垫块应垫在主筋上。根底底板钢筋及分布筋绑扎时，应先以粉笔画好其间距，然后布钢筋。绑扎成型钢筋相交点时，应全部绑扎，并采用八字扣，再垫上垫块绑扎。



础承台短柱钢筋施工钢筋支撑示意图

短柱插筋应先与数支箍筋绑扎形成钢筋骨架，然后将其底脚绑扎在底板钢筋上，承台砼面以上插筋应 $\Phi 48$ （壁厚 3.0 ）脚手钢管双向固定其位置，并与根底模板系统相连，要保证其牢固及位置准确。

4.4.8.10 钢筋支撑采用马凳与钢筋骨架相结合使用。钢筋骨架的加工采用后场加工骨架网片，前场焊接组装完成，中心线固定于垫层上，用吊线锤方法保证钢筋骨架中心位置正确及主筋的垂直度，待骨架焊接好，再开始绑扎上层钢筋，用水平仪控制上层钢筋的标高，保证保护层厚度。单樰骨架为东西向，单樰骨架的立筋用 $\Phi 25@1800$ ，南北方向八字撑 $\Phi 20@1800$ ，支架斜撑 $\Phi 25@1800$ 骨架从北向南开始布置，第一樰骨架距边线 400 ，骨架与骨架为 1800 ，骨架高度长度以现场放样为准

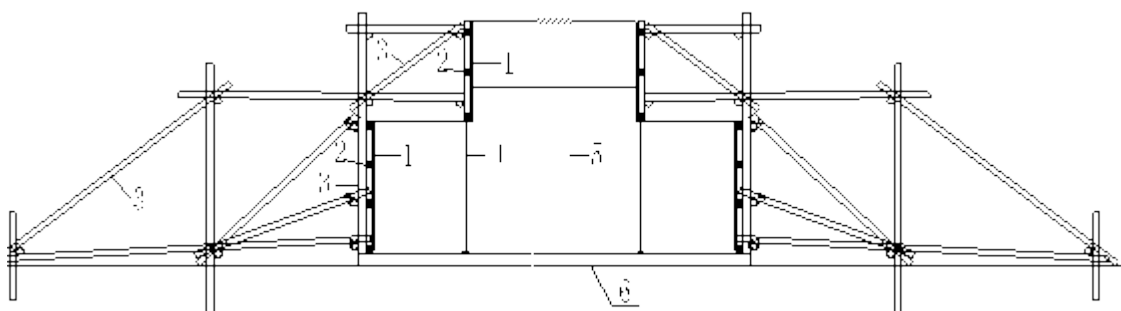


钢筋骨架示意图

φ28 抗剪力钢筋，钢筋锚入承台 750mm；根底梁支墩留设插筋，以后与根底梁一起施工。

4.5 模板工程

采用双面覆膜的木胶合板，模板间拼缝以 PE 胶条粘贴，以保证混凝土外表平整光滑。以 Φ48（壁厚 3.0）脚手钢管做立杆及支撑系统，对拉螺丝选用 Φ14，间距根据根底形式计算确定。



模板支撑系统示意图

1. 15 厚双面覆膜的木胶合板 2. 48×70 木方 3. φ

相邻的根底间用脚手钢管、扣件组合成构架对撑加固。基坑周边根底外侧模板及相隔较远的根底应增设钢管桩进行加固。

当根底为台阶形根底，立台阶形侧模时，应以铁撑脚进行顶撑，间距 1.20m，铁撑脚以 Φ20 钢筋及 100×100×8 的钢板加工而成。

根底短柱仍以大模板施工，以 48mm×70mm 见方的木方做背肋，Φ48（壁厚 3.0）脚手钢管作竖杆、柱箍及支撑，柱箍上下间距 500mm。在承台砼施工时，每个承台根底顶面设四根 Φ48（壁厚 3.0）脚手钢管，长 800mm（埋入承台 500mm），以便与短柱支撑连接牢靠。

短柱模板安装后，用水泥砂浆将柱脚封堵，以防砼出现吊脚现象。根底短柱柱脚处不留设垃圾洞，模板安装前必须将施工缝处清理干净。

模板撤除：模板撤除除了满足砼强度要求之外，还应考虑温度裂缝的可能性，因此根底模板撤除要等砼外表温度与该季节的大气温度之差小于 25℃，方可拆模。模板撤除可用撬杠撬模板，不得使用大锤敲击模板，不得损坏混凝土棱角。

根据预埋螺栓的结构形式的特点，采用内支架直埋螺栓施工方案。

锅炉根底预埋螺栓采用统一固定钢架，即由厂家直接提供螺栓支架。

预埋螺栓固定安装工艺流程及安装内容如下：

- 1) 复测根底短柱、预埋螺栓固定埋件是否符合设计要求。
- 2) 将根底短柱根据图纸进行编号。
- 3) 核对厂家提供的螺栓支架是否有图纸相符。
- 4) 在螺栓支架上外表用钢锯条划分中心线。
- 5) 在锅炉根底外框架轴线处及锅炉中心线处，设置龙门桩用钢丝拉出各轴线，锅炉中心线、B14.3、B57.3、BE、BH、BK、BM。然后用大尺将划分其它轴线。根据轴线、标高先安装这7条轴线交汇点的螺栓支架，然后在已安装的螺栓支架上焊接小龙门架，用花篮螺栓及钢丝拉出这六条轴线。然后根据这7条轴线，测放其它相应轴线，并设置龙门桩，用钢丝及花篮螺丝拉出各轴线。复测各轴线，标高。
- 6) 根据轴线标高安装锅炉螺栓支架，简单固定。
- 7) 螺栓支架安装完毕后，整体测量螺栓支架尺寸，确保螺栓支架的绝对尺寸及相对尺寸均符合设计要求。
- 8) 检查合格后，对螺栓支架进行加强固定。
- 9) 施工短柱钢筋模板。严禁在施工过程中对螺栓支架产生扰动。
- 10) 钢筋模板施工完毕后，对螺栓支架轴线、标高进行复测，检查是否在施工过程中产生位移。
- 11) 组织验收。
- 12) 浇筑混凝土，并安排专人监护确保在混凝土浇筑过程中，螺栓支架不产生位移。
- 13) 养护、定位放线，移交锅炉专业。

预埋螺栓固定的技术标准：

在锅炉根底施工中，埋设的各种规格地脚螺栓，埋设精度要求高，螺栓中心线偏差要求必须在2mm以内，螺栓顶端标高要求为+10mm与-0mm，垂直度偏差 $\leq L/450$ 。螺栓固定钢架的所有焊缝为双面满焊，焊缝高度 $\geq 6\text{mm}$ 。

预埋螺栓的成品保护：预埋螺栓安装好后，用长方体木盒子盖上加以保护。盒子外表用漆红黄间隔条纹，在其正上方喷上“成品保护”字样。

根底预埋螺栓采用H-40灌浆料灌浆，灌浆前将预留孔洞清理干净并用清水湿润混凝土外表。

14)、对于B0、B71.6轴交BK轴两个承台CTj-05，B8.3、B63.3轴交BM轴两个承台CTj-01，CTj-12两个承台。此局部共计6个承台上共计16套地脚螺栓支架由于此局部地脚螺栓不完全在短柱内，螺杆需要锚入承台因此在承台施工时就需要考虑地脚螺栓的埋设。由于承台高度较大，如果在承台浇筑时先进性螺栓埋设将很难控制螺栓定位精度，混凝土震动、温度收缩均可能产生不利影响。因此我单位采用对此局部16套地脚螺栓锚入承台局部在承台浇筑时采用预留螺栓孔的施工方法，在每个螺栓下方留设直径25cm圆形孔洞。孔洞深度比设计值深5cm。采用 $\phi 250$ 钢管下端上端采用5mm钢板封底确保混凝土浆不流入预留孔洞。上部孔洞待混凝土凝结后割开。同时对于厂家提供的16套地脚螺栓支架根据现场实际情况进行改造，螺栓支架在保证上口设计高度前提下仅保存支架上口标高至混凝土承台面标高局部对多余支架切除，重新制作螺栓支架，确保螺栓孔洞位置的准确性。

4.7、混凝土工程

4.7.1 砼原材：原材料检验和使用包括水泥、砂、石、外加剂、粉煤灰、添加剂、模板等。对使用的砼原材料要确定合格货源、实行定点供给，尽量采用同一厂家。

4.7 水泥：等级为级普通硅酸盐水泥。

4.7 粗骨料：选用强度高、粒径不大于40、连续级配好、同颜色、含泥量小于1%和不含任何杂质的碎石，并使用同产地厂家的材料。

4.7 细骨料：选用中粗砂，细度模数以上，含泥量小于1%，不含有机物等杂质，在混凝土生产中必须坚持含水率的测定，及时调整搅拌用水量，并使用同产地厂家的材料。

4.7 粉煤灰：按《粉煤灰混凝土应用技术标准》(GBJ146-90)规定检验达 F 类 I 级粉煤灰以上的产品，要求同一生产厂、细度、需水量、颜色一致，掺用量要尽可能少。

4.7 外加剂：优选厂商，要在确保技术性能指标稳定的前提下，定品种、定型号，要求含固量、颜色一致，掺量低，外加剂的投料必须严格按配合比执行，不得带任何随意性。

4.7 砼所用砂、石、水泥、外加剂等所有原材使用前需经招投标确定，且必须经检验合格，到达配置相应砼强度的原材并经报审监理同意后方可使用。

4.7.2 砼拌制与运输

4.7 同一视觉范围内砼的生产工艺应一致。

4.7 搅拌成的砼工作性能应稳定，且无泌水离析现象，90min 塌落度损失值宜小于 30mm。

4.7 砼塌落度宜控制在 160mm±20mm 以内，装料前砼运输车内应清洁，无积水。

4.7 砼从搅拌完到入模时间差不宜大于 90min，入模前不得有分层、离析现象。

4.7.3 砼浇筑。

4.7 浇筑前，及时对钢筋、预埋件、埋管、模板、钢筋保护层垫块进行检查，对模板内垃圾、油污进行清理。

4.7.3.2 砼浇筑前应按施工方案进行施工技术交底。

4.7.3.3 砼浇筑前必须在上道工序结束并通过验收后进行。

4.7.3.4 砼浇筑前应根据设计院对砼的性能要求进行配合比设计、试配，确定最正确配合比，必须保证砼粗细骨料不离析。

4.7.3.5 砼浇筑一般采用插入式振动器，每次布料厚度不超过振动器作用局部长度的 1.25 倍。人工捣固时砼浇筑厚度在 150~250mm。

4.7.3.6 砼浇筑应连续进行，如必须间歇那么不能超过标准规定的时间，即被覆盖的砼不能初凝，如已经初凝那么应按施工缝处理，以防止发生冷缝。

4.7.3.7 对直埋螺栓较多的部位，浇筑时注意：应从螺栓部位向四周浇灌、振捣，保持螺栓边高，四周低。浇筑时不得振动螺栓或螺栓固定架。

4.7.3.8 对设备根底浇筑采用分层、分段分层或斜面分层的施工方法连续完成，不留施工缝。顺序从低开始，从长方向自一端向另一端推进，上层砼覆盖时应在下层砼初凝之前，大型设备根底浇筑前应进行必要的砼抗裂缝施工计算和采取有效的防裂技术措施。

4.7.3.9 在前次砼浇筑强度到达后，二次砼浇筑前对砼面进行凿毛，砼外表应去除水泥薄膜和松动石子，并加以充分湿润和冲洗干净，不得积水；浇筑前应先铺 10-15mm 厚与混凝土内成分相同的水泥砂浆一层。

4.7.3.10 砼养护工作应在浇筑完毕后 12 小时内即以覆盖或浇水使其保持湿润状态，对于同一视觉范围内的砼应采用相同的养护措施，并应有专人负责记录。

4.7.1 在干湿交替作用下，场地水对砼结构具有强腐蚀性，对钢筋砼结构中的钢筋具有中等腐蚀性；在长期浸水条件作用下，场地水对混凝土结构中的钢筋具有中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有弱腐蚀性。土以下根底外表刷环氧沥青面层，厚度≥300 μm。短柱及地梁外外表刷环氧沥青面层，厚度≥500 μm。

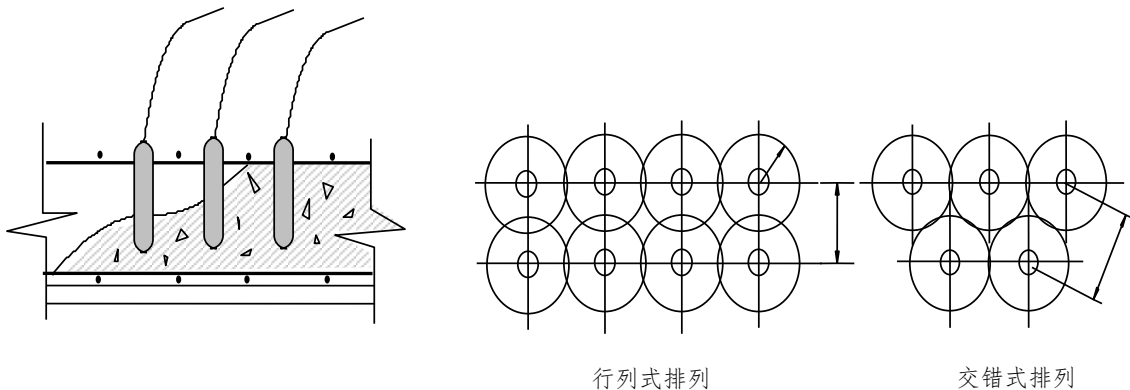
4.7.3.12 混凝土泵送、振捣与养护

输送管线布置时，泵管与模板、钢筋等施工脚手架隔开，防止砼施工时影响模板、钢筋。泵送混凝土前，应先向泵车料斗注水，开机用水润湿整个管道，待泵车料斗内水压尽后，再投同混凝土强度配合比的水泥砂浆，使整个管壁处于充分滑润状态，再正式泵送混凝土。泵送混凝土开始时注意观察混凝土泵的液压表和各部位工作状态，一般在泵的出口处，最宜发生堵管现象，如遇堵塞，应将泵机立即反转运行，使泵出口处堵塞别离的混凝土能回流到料斗内，将其再次搅拌再进行泵送。

混凝土的振捣采用插入式振动器振捣。使用振动器，采用垂直振捣和斜向振捣，做到“快插慢拔”，每点振捣时间宜为 20~30 秒，应以混凝土外表不再沉落和外表呈现浮浆为准。

振捣器插点应排列均匀，并采用“行列式”或“交错式”

布置，每次移动位置和距离应不大于 500。振捣棒插入下层尚未初凝的混凝土中 50~100 以促使上下层结合。



混凝土振捣示意图

插点排列

混凝土养护采用塑料布加牛津防水双层保温棉被覆盖养护、保温方法。养护时间：普通硅酸盐水泥拌制的混凝土不少于 7 天，掺外加剂的混凝土不少于 14 天。

对锅炉根底局部大体积混凝土施工时对混凝土的浇筑、养护，防止浇筑冷缝、防止温度裂缝等需要特别认真对待。

底板砼浇筑时采用全面分层浇筑法，分段定点、一个坡度、循序推进、一次到顶。混凝土浇筑时，在顶头浇筑至设计标高后顺着混凝土浇筑时自然流淌形成的斜坡，向后倒退浇筑，直至浇筑完。

混凝土浇筑后的养护工作是控制大体积砼温度裂缝关键。本工程在对混凝土浇筑后的养护根据天气情况主要采用覆盖麻袋片和塑料薄膜进行保温保湿。通过认真的测温，严格控制混凝土的内外温差不超过 20℃，决定养护的日期。

大体积砼结构对温度及收缩极为敏感。为了更有效地控制砼内外温差和收缩应力，控制裂缝的产生，必须对原材料、配合比、温度和收缩应力、浇筑方法、养护条件等进行全面控制。

4.8.1 原材料控制

a 选用低水化热的普通硅酸盐水泥。

b 用粒径较大，级配良好的粗骨料，严格控制其含泥量（砂<3%，碎石<1%）。

4.8.2 进行配合比优化

a 加粉煤灰等掺合料和减水剂、改善和易性、降低水灰比，以到达减少水泥用量、降低水化热的和收缩量的目的。

b 据砼配合比和浇筑块大小进行收缩应力计算，控制收缩应力小于砼抗拉应力。

4.8.3 砼入模温度控制

a 降低砼的入模温度，控制砼内外温差（经计算，入模温度控制在 28℃ 以内）。高温时尽量采用凉水（水加冰或地下水）搅拌砼，对骨料用水冲洗降温，覆盖遮阳，防止爆晒。

b 气温较低时，砼运输车缸体和泵送管采用包裹或覆盖保温材料。

4.8.4 砼温度控制

a 砼浇筑前，根据施工时气温、砼原材料各项参数、保温材料品种、施工具体情况，进行砼的内应力及热工计算，计算出砼外表温度与养护环境间温度之差、基面和基底面温度之差的控制范围，明确保温覆盖材料的品种、层数。

b 砗核心温度与砗外表温度之差，砗外表温度与环境间温度之差宜控制在 20℃

以内，基面和基底温度差均宜控制在 18℃ 以内（根据计算结果）。以防止温度应力过大导致砼开裂。

c 在砼入模终凝后，尽早做好砼保温保湿养护。冬季宜覆盖一层塑料薄膜和多层草包，以免降温梯度过大。

4.8.5 砼测温控制

a、测温点布设原那么：测温点的布设应有效地测得大体积砼各高度、核心、边缘的温度变化值。在大体积砼施工时，按测温点布设原那么进行设计并在施工中实施。

b、测温仪测量砼内外温度。确保内外温差不大于 20℃。在当砼内部最高温度与大气温度之差小于 20℃ 时，即可停止测温工作。

c、派专人加强砼测温 and 温度监测与管理，当砼内外温差有超过 20℃ 趋势时，应及时通知调整保温及养护措施，加盖草包，必要时对通风面应加盖油布、帆布覆盖。

4.8.6 砼浇筑控制

a 在标准允许或征得设计认可的前提下，尽可能采取分层或分块降低外表系数的方法浇灌大体积砼。

b 混凝土振捣：根据混凝土泵送时形成一个自然的坡度的情况，在每一个浇筑带的前、中、后布置三道振动器，每道 3~4 个振动器，每个振动器控制 1.5~2m 范围。第一道布置在混凝土的卸料点，主要解决上部混凝土的捣实；由于底层钢筋间距比拟密，第二道布置在混凝土坡的中间处，确保混凝土的密实；第三道布置在混凝土坡脚处，确保下部混凝土的密实。随着混凝土浇筑的向前推进，振动器也相应跟上，确保整个高度的混凝土的质量。

砼振捣应密实。振捣砼时应由下至上按“快插慢拔”的方法振捣。振捣棒应防止碰撞钢筋，并应与模板保持一定的距离。在确认砼已完全沉实或外表不出现浮浆且不再有气泡冒出方可停止振捣。

c 浇筑过程中应及时排除砼外表泌水。可采用塑料管利用虹吸原理边浇筑边排水；不能采取虹吸原理，水较少时，可在模板上打眼排水或采用海绵人工吸水等方法排除泌水。

d 根据砼体积大小，尽可能采用多台泵车多点布料。水平全面分层浇筑，每层浇筑厚度控制在 50cm 以内，保证上下层砼在初凝前结合良好，不致形成施工缝。确保大体积砼根底的整体性，连续浇筑砼。

e 砼分层振捣并采用二次振捣工艺，保证砼振捣密实，并排出孔隙水，减小砼收缩量。

f 砼终凝前用铁磙进行二次压实外表，再用木蟹打毛以控制砼外表凝缩裂纹的出现。

4.8.7 砼养护控制

a 砼入模终凝后在根底上外表覆盖塑料薄膜一层保湿，后再盖一层或根据环境温度加盖多层棉毡，侧模外外表覆盖单层棉毡（搭接），根据测温情况：外面可用塑料薄膜包裹严实，必要时再用油布包裹一层。

b 养护过程中，当发现覆盖砼的塑料薄膜下凝结水缺乏时，必须进行适当补水。

4.8.8 拆模

砼浇筑后，养护不少于 14 个昼夜，且须在砼内外温差降至 20℃ 以下时，才可撤除保温层及模板，拆模后应尽快回填。

在大体积混凝土内根据构件结构，设置 2-6 个测温点，每个测温点在混凝土内埋设 3 个测温探头（根底底部、根底中部、根底上部）以 CTj-12 为例布置图见附图。

4.8.10 大体积混凝土在浇筑工程中振捣不能中断，为防止现场发生停电事故，在混凝土浇筑前应设置 2 台 30KW 发电机摆放于现场，防止停电造成振捣中断从而影响混凝土浇筑质量。

4.8.11 根据图纸要求地下根底外表做防腐措施，环氧沥青厚度 300 微米，地下梁柱环氧沥青厚度 500 微米。

施工要求及步骤：1、基层清理、基层处理、阴阳角处理。2、防腐基层不得起砂脱壳、裂缝、蜂窝麻面等现象。3、防腐前基坑不得有积水，切基层含水率不得大于 30%。4、耍冷底子油，用长柄滚刷在基层外表涂刷冷底子油，要求均匀一致，不得有麻点，漏刷等现象。冷底子油涂刷后必须经过 3 小时方可进行基层防腐施工。5 使用的环氧沥青必须符合设计要求及相关标准规定，防腐层及其细部处理满足相关规定要求。6、防腐施工完成后禁止穿带钉鞋或硬底皮鞋在防腐层外表走动。防腐层不得碾压，经常过人地方需要铺设跳板或者铺设草垫保护。7、在做好的防腐层上进行其他工程施工时应做好成品保护，不得损伤破坏一做好的防腐层。8、防腐层厚度采用非金属测厚仪进行测厚。

五、工程建设强制性条文

土石方工程

- 1 对土石方开挖后不稳定或欠稳定的边坡，应根据边坡的地质特征和可能发生的破坏等情况，采取自上而下、分段跳槽、及时支护的逆作法或局部逆作法施工。严禁无序大开挖、大爆破作业。〔引用《建筑边坡工程技术标准》GB 50330—2002 第条〕
- 2 施工现场开挖非热管道沟槽的边缘与埋地外电缆沟槽边缘之间的距离不得小于。〔引用《施工现场临时用电安全技术标准》JGJ46—2005 第条〕

5.2 模板工程

5.2.1 模板及其支架应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供给等条件进行设计。模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载〔引用《混凝土结构工程施工质量验收标准》GB 50204—2002〔2011 版〕第条〕。

5.2.2 模板及其支架撤除的顺序及平安措施应按施工技术方案执行〔引用《混凝土结构工程施工质量验收标准》GB 50204—2002〔2011 版〕第条〕。

钢筋工程

5.3.1 当钢筋的品种、级别或规格需作变更时，应办理设计变更文件〔引用《混凝土结构工程施工质量验收标准》GB 50204—2002〔2011 版〕第条〕。

钢筋进场时，应按现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB 1499 等的规定抽取试件作力学性能检验，其质量必须符合有关标准的规定〔引用《混凝土结构工程施工质量验收标准》GB 50204—2002〔2011 版〕第条〕。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

对有抗震设防要求的框架结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；当设计无具体要求时，对一、二、三级抗震等级，检验所得的强度实测值应符合以下规定：

- 1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于；
- 2 钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于。
- 3 钢筋的最大力总伸长不小于 9%。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查进场复验报告。〔引用《混凝土结构工程施工质量验收标准》GB 50204—2002〔2011 版〕第条〕。

钢筋安装时，受力钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。检验方法：观察，钢尺检查。〔引用《混凝土结构工程施工质量验收标准》GB 50204—2002〔2011 版〕第条〕。

砼工程：

水泥进场时，应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查，并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验，其质量必须符合现行国家标准《硅酸盐水泥普通硅酸盐水泥》GB 175 等的规定。

当在使用中对水泥质量有疑心或水泥出厂超过三个月（快硬硅酸盐水泥超过一个月）时，应

进行复验，并按复验结果使用。

检查数量:按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的水泥，袋装不超过 200t 为一批，散装不超过 500t 为一批，每批抽样不少于一次。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/025200310312012021>