目　录

一 编制依据及说明 2

二 工程概况 2

三 施工准备 4

四 施工部署 6

五 主要分项工程施工方法 6

六 进度方案 16

七 质量保证措施 17

八 平安、文明施工措施 18

九 成品保护措施 19

十、强制性条文实施方案 21

附录一：《综合管架截水降水及土方开挖示意图》 24

附件二：危险源区分清单 25

附件三：作业风险控制方案〔RCP 表〕 26

附录四：突发事件应急措施 27

一 编制依据及说明

1.1 编制依据

《杭州华电下沙天然气热电联产工程》招标文件；

《综合管架施工图》〔F6971S-T0405〕施工图；

《建筑工程施工质量验收统一标准》 〔GB50300-2001〕；

《钢筋焊接及验收技术规程》〔JGJ18-2003〕

《建筑地基根底工程施工质量验收标准》〔GB50202-2002〕；

《建筑机械使用平安技术规程》〔JGJ33-2001〕；

《工程测量标准》〔GB50026—2007〕；

《混凝土结构工程施工质量验收标准》〔GB50204-2002〕

《建筑施工手册》〔第四版〕中国建筑出版社出版；

电力建设平安工作规程〔第 1 局部：火力发电厂〕；

国家、地方及行业有关现行施工验收标准和标准等。

1.2 编制说明

为更好的指导综合管架工程的现场施工，确保平安、优质、高速地完本钱工程的施工任务，特编制此施工方案。

本施工方案适用于杭州华电下沙天然气热电联产工程燃气锅炉房及调压站区域综合管架工程的施工。

二 工程概况

2.1 工程关系

工程名称：杭州华电下沙天然气热电联产工程

建设地点：杭州下沙工业园区

建设规模：2*115MW 天然气热电机组

建设单位：杭州华电

设计单位：浙江省电力设计院

监理单位：浙江电力建设监理

施工单位：浙江省火电建设公司

2.2 工程概述

工程概况

本工程为燃气锅炉及调压站区域综合管架，呈 L 型。南北方向连接调压站到锅炉房，轴线长度为：113.3 米，坐标范围 A=993.20～1106.50，B=995.05~967.95。东西方向轴线长度 20.90 米，坐标范围 A=993.20～996.70，B=995.05~1015.95。本工程根底为 22 只独立承台，每只承台设两只混凝土短柱做支墩，上部为钢桁架，根底短柱与钢桁架采用-20*650*500 预埋钢板进行焊接连接，铁件锚固钢筋为 12Φ16，锚长 640，采用 T 型焊与根底短柱进行锚接。本方案只对根底施工局部做出描述，钢结构制作和吊装另行编制施工方案。

综合管架工程采用天然地基，持力层为 1-1 层粘质粉土，地基承载力特征值为 120KPa。根底超挖后 1-1 层与根底垫层底面之间采用级配砂夹石分层夯实回填，压实系数不小于 0.97，每边宽础根底底面 600。

根底顶标高±0.000m 相当于绝对标高 6.80m。结构混凝土强度等级为 C30，抗震设防烈度为 6 度，抗震等级为四级，场地类型为III类。

现场概况描述

该管架根底外侧毗邻厂区西侧和西南侧围墙，内侧与调压站和燃气锅炉房根底交叉，在调压站和燃气锅炉施工时原老土已经被扰动，特别是燃气锅炉区域根底开挖深度达-2.6 米，综合管架根底设计深度达-1.95 米，换填深度达 0.65 米。

南侧和西侧围墙边线均在综合管架承台边线上，根底开挖深度超过围墙根底，为保证承台根底施工平安，该区域外墙需要全部推倒，以保证施工人员的人生平安。

在管架根底位置现有消防和供水管道各一根，直径分别为：Φ110 和Φ159，在管架根底开挖前需要撤除该区域的管道，平移至围墙外侧。

围墙西侧 6 米左右有通往城区公路一条〔二号坝路〕，该路面高于厂区地面约 3.5 米，路侧满植有乔木和灌木，围墙撤除后，需要在路边做好临时围墙，并需要去除局部距围墙较近的乔木和灌木。另该区域为本厂区位置最低部位，根底开挖后前需要做深井降水，以保证边坡的稳定和防止根底泡水软化。

2.3 主要工程量统计

序号	工程名称	数量	备注	序号	工程名称	数量	备注
1	管道改线	280m		5	钢筋制安	18 t	
2	围墙撤除	710 m^2		6	混凝土浇筑	215 m^3	
3	打设深井	180 m		7	预埋铁件	2.5t	
4	土方开挖	1500m^3		8	模板制安	400m^2	

三 施工准备

3.1 现场勘查，确定开工前需要完善的措施

组织工程工程部和建筑分包单位进行施工现场勘查，确定管架根底坐落位置中的障碍物清移方案。

确定临时围墙搭设方案，做好临时平安防护措施。

根据现场情况，确定截水、降水方案，做好截水明沟，打设深井降水。

根据现场情况，确定供水管线的改线方案，更改供水管线。

3.2 技术准备

组织施工技术人员认真检查复核图纸及设计文件，将施工中可能存在的问题及对图纸的一些合理化建议及时同设计、业主及监理进行协商，为工程顺利进展做好准备。

施工管理人员学习掌握施工方案、作业指导书及质量方案的内容和要求，向操作工人进行技术交底以及平安交底，让所有施工人员理解并知晓自己的职责与工作内容。

检查与试验方案已报送监理、业主，并获得监理、业主的批准。

根据工程部编制的施工进度方案，在各工序施工前提制物项加工方案和材料需求方案。

由测量技术人员对轴线和中心线进行定位，将定位线引测到建筑特外围作标示和有效的保护，并出具测量定位资料报送监理公司核准。

内、外部接口已筹划好并明确了接口人员与联络渠道。

3.3 人员准备

所有进场施工人员需进行技术交底、安保培训及技能培训，并经考核合格前方可上岗，特种作业人员必须持证上岗。劳动力分工及责任如下：

人　员	数量	职　　责
施工负责人	1	现场总负责
技术负责人	1	负责施工的技术管理，编制合格的施工工艺保证施工质量，并处理施工中出现的技术问题
测量工程师	2	负责现场测量技术工作与现场测量
质检员	1	负责跟踪检查，对施工过程进行控制，把好质量关，发现问题应及时向上级反映或越级反映
平安员	1	负责监督检查施工现场工作，发现问题应及时向上级反映或越级反映
施工员	1	执行施工工艺，协助工程师解决技术问题，提出材料、机具方案，向操作人员进行技术、平安交底，负责施工组织并安排人员、材料、机具，协调现场施工工作
木工	12	模板的支设及撤除，砼浇筑时负责看护模板及埋件、螺栓安装
砼工	6	负责砼浇筑时的布料、振捣及养护、施工缝处理
钢筋工	6	钢筋的制作及绑扎，砼浇筑时看护钢筋
试验员	1	负责砼试化验〔坍落度、入模温度、标养、同条件试块取样等〕及原材料、焊接试件等见证取样送检。
架子工	3	负责现场的施工脚手架搭设及维护
其它	6	负责其它工种的配合工作

3.4 材料、机具准备

按照机具设备需用方案组织好机械设备、工具的购置、租赁、调配进场等工作。现场主要使用机具及数量如下：

材料、机具名称	单位	数量	备　　注
砼输送泵	台	1	根据需要外租
反铲式挖掘机	台	1	土方回填，土方开挖
机动翻斗车	台	1	材料运输
装载机	台	1	土方回填
运输车	台	3	土方回填
插入式振捣器	台	3	混凝土浇灌
蛙式打夯机	台	2	土方回填
电焊机	台	1	焊接连接
木工圆盘锯	套	1	木工制作
钢筋切断机	套	1	钢筋制作
钢筋弯曲机	套	1	钢筋制作
全站仪	台	1	测量放线
水平仪	台	1	标高测设
50 米钢卷尺	副	1	测量放线
5 米钢卷尺	副	4	测量放线
镝灯灯管	盏	2	夜间施工照明用〔备用〕
钢管	吨	10	脚手架及模板加固
扣件	只	1000	脚手架及模板加固
方木	m^3	5	模板制作
木胶板	m^2	300	模板制作

3.5 现场准备

完成外墙的撤除和临时维护围墙的搭设，将建筑垃圾清运到指定的建筑垃圾堆放场地；

完成供水管道的该线工作，确保厂区正常施工和生活用水正常供给；

在公路路基边做好截水明沟，将地表水引至两端的集水坑内；

在基坑边打设深井，放置潜水泵做好降水准备；

整平施工场地，保障施工道路能满足运输需要。

各项施工设备、作业人员已到位。

现场施工用电配电盘柜已经具备使用条件，现场用水管网已布置好具备使用条件。

四 施工部署

4.1 施工部署安排

因综合工期紧迫，考虑到模板周转和上部钢桁架连接铁件的安装精确度需求，本管架根底分两个施工段，即每 11 个根底为一个施工段。根底分两次进行浇筑，先完成根底承台局部的混凝土浇筑，再进行根底短柱混凝土的浇筑。

4.2 施工工艺流程

各施工段的施工工艺流程：测量放线→深井降水〔做截水沟〕→土方开挖→→地基验槽→〔换填级配砂夹石〕垫层施工→定位放线→承台根底施工→根底短柱施工→土方回填→转入下道工序。

五 主要分项工程施工方法

5.1 测量放线

仪器：全站仪为徕卡 TC1201 型，水准仪为徕卡 NA2 型，水准标尺为 5m 塔尺，50m 钢卷尺等，均有鉴定合格证书。

工程开工前根据业主给定的原始基准点、基准线和基准高程，建立平面、高程测量控制网。控制点根据平面布置选择在适宜的位置上，同时应便于使用、平安和能长期保存。

每次定位放线后通知监理进行轴线验收，合格后进入下一道工序施工。

5.2 地面截水和深井降水措施

管架根底位置为厂区最低位置，且西侧二号坝路比施工现场高约 3.5 米，为防止公路雨水直接进入厂区，特在公路路基边做 500*500 截水沟一条，沟道两侧设置积水坑，用潜水泵将收集的雨水排放到北侧河道内。

为防止地下水位过高，造成基坑内积水后根底软化，根据厂区的地址特点，拟采用深井降水方式进行地下水位的降水工作，现场共打井 10 口，直径 300，井深 18 米。

在根底回填前，深井降水应持续工作，土方回填后或回填作业中同步回填深井。严防基坑内积水。

5.3 土方开挖

因施工场地狭小，管架根底内侧为原有建筑物，局部承台根底在原建筑物根底

施工时已经扰动，根据设计要求，需要挖出扰动的土层，用砂夹级配碎石进行换填。另，围墙边和燃气锅炉房已经形成坡道，需要整平该区域的场地前方能保障挖机和运土车辆的进入，故本工程的土方工程分两部进行，首次应对高出原建筑物根底的外侧围墙边土进行挖出，待场地整平后，再开挖承台根底。放坡比例按 1:1 考虑，具体做法见：**附录一：《综合管架截水降水及土方开挖示意图》**

本工程的土方开挖顺序为先完成燃气锅炉区域的场平工作，及挖出-1.2 米以上的土层，再进行承台根底的开挖，第二次开挖到承台基底或原房屋根底底标高处，不换填区域开挖宽度为超出根底边各 300，换填区域为超出根底边各 600，基底开挖需要人工配合，基底 100 深人工开挖，以防止扰动老土层。

开挖的土方应及时外运至指定堆土场，严禁堆放在基坑边。

土方开挖完成后，必须通知监理单位组织地基验槽，相关方都参加，并现场签字确认。地基验槽合格前方可进行下一道工序。

5.4 钢筋工程

钢筋原材料进场检验

钢筋原材料由国内知名大厂家供给，进场必须有出厂合格证或原材料质量证明书。原材料进场后应按不同炉批号及规格分批检验，检验内容包括查对标志、外观检查，并按规定由试验室抽样进行力学性能试验，合格前方可使用，同时做好钢材跟踪记录。钢筋在运输和储存时，不得损坏标志，并应按批分别堆放整齐，防止锈蚀或油污。

钢筋进场按照炉批号及直径分批检验，检验内容包括查对标识外观检查，并按照现行国家标准的规定抽取试样做力学性能试验，合格前方可使用。进场钢筋要有出场质量证明书〔试验报告单〕，每捆〔盘〕钢筋均有标牌，验收人员要把标识牌上的钢筋炉批号标在出场质量证明书或试验报告上，并检查其含碳、锰量是否符合规定。

外观检查：钢筋外观应平直、无损伤，且外表不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

力学性能检验：同批次根据进场吨数不超过 60 吨作为一个检验单位，每个取样单位任意选出两根钢筋取两套试样，作抗拉试验和冷弯试验。钢筋的屈服强度、抗拉强度、弯曲试验均应符合现行国家标准规定，且钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度的实测值的比值不应小于 1.25，钢筋屈服强度的实测值与钢筋的强度标准值的比值不应大于 1.3。

钢筋进场检验合格后要分类堆放在专用场地上并做好排水设施。钢筋距两端 1/6 长度处用通长的砖砌体条踱垫起，雨天宜用彩条布遮盖。钢筋堆放要进行挂牌，标明使用的部位、规格等。

钢筋下料

技术员在下料前，必须认真熟悉图纸、标准，充分了解建筑物结构特点、现场操作环境、考虑各相关部位的钢筋绑扎施工先后顺序等因素，依据工程施工方案中施工段的划分情况，在符合设计技术要求、图纸或国家现行验收标准要求的前提下，遵循节约利用、下料简明、操作省力等原那么，对不同的部位选择相对合理的钢筋连接方式，并尽量使用钢筋原料，且应满足以下技术要求：

.1 纵向受力钢筋的品种、规格、数量、位置等要满足设计要求；

.2 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率等应满足技术规格书、图纸或标准要求。

钢筋制作

钢筋加工统一安排在生产加工车间，加工完成的半成品分类堆放，施工时运至安装区域。半成品在加工区域堆放及运至安装区域堆放时下部必须垫方木，以防钢筋污染。

.1 配料准备

1)配料人员配制料表前，必须熟悉图纸、有关标准规定及技术交底。

2)由专职钢筋翻样人员按图纸设计及标准要求逐一绘出根底钢筋下料单〔一式四份〕，经工程钢筋翻样管理员审核通过。一份下料单返回翻样间作存根，一份下料单给施工员做资料，一份送内场加工，另外一份交给现场作业。

.2 加工要求

1)根底承台底板和短柱受力钢筋 90°的弯折，弯钩长度 12d，承台面层受力钢筋弯折 90°，长度到承台底。

2)根底梁上下层受力钢筋 90°的弯折，弯钩长度 15d，长度到承台边。

3)短柱和地梁箍筋末端应做 135°弯钩，弯钩平直段长度不得小于 10d；

4〕钢筋调直宜采用机械方法，本工程不采冷拉方法。

.3 钢筋配料

1)加工分为三个流程：调直、下料剪切、弯曲成型。

2)生产流程线由平安部门检查符合平安要求前方可施工。

3)钢筋除锈：钢筋的外表应洁净。油渍、漆污和圆锤敲击时能剥落的浮皮、铁锈等应在使用前去除干净。本工程的钢筋采用人工除锈。

4)调直：盘圆钢筋采用钢筋调直机调直，钢筋调整后应平整，无局部弯曲为合格。

5)加工前，检查钢筋外表有无污染，符合要求后根据钢筋料表分类加工。

6)钢筋切断：采用切断机和砂轮切割机进行切断。

7)钢筋的弯曲成型：钢筋弯曲只可用弯曲机冷弯，严禁用气焊烤弯。

8)下料尺寸必须准确、下料成型质量标准符合相关标准规定、技术交底及下表要求。

钢筋加工的允许偏差

工程	允许偏差〔mm〕

受力钢筋顺长度方向全长净尺寸	±10
弯起钢筋的弯折位置	±20
箍筋内净尺寸	±5

9)加工完成的钢筋必须按规格、成型尺寸分类堆放整齐，挂好标识牌。

10)成型钢筋须经专职质检人员检验合格前方能使用。

11)成型钢筋由专人根据配料单、使用部位、数量领发料。

钢筋半成品运输

现场采用平板车将钢筋半成品运至安装区域，装车时，钢筋必须按规格整齐摆放，长钢筋放下面，短钢筋放上面。运输过程中，装卸人员不得坐在平板车上。钢筋装卸以人工为主不可考虑用吊机吊运。

钢筋安装

.1 安装要求

1)钢筋的接头宜设置在受力较小处。同一纵向受力钢筋不宜设置两个或两个以上接头。接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于钢筋直径的 10 倍。

2)当受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时，设置在同一构件内的接头宜相互错开。纵向受力钢筋的机械连接接头及焊接接头连接区段的长度为 35 倍 d〔d 为纵向受力钢筋的较大直径〕且不小于 500mm，凡接头中点位于该连接区段长度内的接头均属于同一连接区段。同一连接区段内，纵向受力钢筋机械连接及焊接的接头面积百分率应符合设计要求。

3)同一构件中相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头宜相互错开。绑扎搭接接头中钢筋的横向净距不应小于钢筋直径，且不应小于 25mm。同一连接区段内，纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率应符合设计要求，及相关标准要求。

4)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。

5)钢筋安装位置的允许偏差见下表

工程		允许偏差〔mm〕
绑扎钢筋骨架	长	±10
	宽、高	±5
受力钢筋	间距	±10
	排距	±5

	保护层厚度	根底	±10
		柱、梁	±5
绑扎箍筋、横向钢筋间距			±20

.2 承台钢筋安装

1)工艺流程：验线→画钢筋分档位置→将成型、预检合格的钢筋运至工作面→放置钢筋保护层垫块→绑扎底板下部钢筋→支设钢筋马凳→绑扎底板上部钢筋及拉筋→调整钢筋→安放侧向保护层垫块。

2)画钢筋分档位置线：经验线无误后，按图纸要求间距在底板垫层上划出钢筋分档位置线，靠近承台边缘的那根钢筋离开承台边 40mm。钢筋保护层垫块间距 1m 一个放置。

3)下部钢筋的绑扎：按分档线位置摆放钢筋，按照设计进行绑扎。

4)上部钢筋的绑扎：下层钢筋经检查合格后，摆放钢筋马凳，马凳采用直径 16 的钢筋加工，间距 1m 一个布置。绑扎上层钢筋及拉筋。马凳支腿座于下层钢筋上。带弯钩的主筋，弯钩朝下。

.3 短柱钢筋安装

1)工艺流程：验线→画出短柱外框标示线→将成型、预检合格的钢筋运至工作面→插竖向柱子钢筋→绑扎箍筋钢筋→柱子校正→加固柱钢筋→进入下道工序。

5.5 模板工程

模板加工

.1 模板采用双面覆膜木胶板，模板尺寸 1220mm*2440mm。模板厚度不小于 15mm。

.2 为确保拼模质量，所有模板都在木工加工场加工制作，加工场地必须硬化，且外表平整。

.3 模板拼缝处贴双面自粘海绵条，防止接缝处漏浆。拼缝缝宽小于 1.5mm，两侧模板高差小于 0.5mm。

.4 模板反面木档采用 50*60 方木，间距 150~200mm，木档必须刨平，确保各部位方木厚度与模板厚度之和相同，防止其反面加设钢管坚楞时引起上、下模板错位。

.5 加工完成后的模板，堆放及运输时，应防止模板变形。

模板安装

.1 承台及短柱模板安装

1)模板安装前，根据模板边线，用冲击电钻在垫层上钻孔，插入钢筋头定位，定位钢筋采用 12 圆钢，间距不大于 2m，以确保根底尺寸准确。

2)根据模板边线，支设模板，模板接缝处采用铁钉固定，间距不大于 15cm。

3)模板支设完成后，钻对拉螺杆孔，并穿对拉螺杆，对拉螺杆应保持横平竖直，增强其美观性。对拉螺杆采用直径 12 圆钢，承台根底内部通长对拉。外部用 3 型扣与钢管围檩连接，四周用钢管与外围边坡支撑牢固。

4) 砼浇筑过程中设专人看模，要密切监视模板有无松动、变形，发现后马上采取加固措施。

5.6 铁件的加工与安装

预埋件制作

.1 技术人员根据图纸及预埋件图集提前提出预埋件加工单，经审核后发放到加工车间进行加工制作

.2 预埋铁件制作前，必须对照钢筋、模板施工图纸放样下料，制作好后外表均涂红丹一度，具体要求：

1) 预埋件下料时，保证其外形尺寸，并合理下料，提高原材料的利用率。
2) 确保边排锚筋必须插在主筋内侧；
3) 保证埋件能够按照图纸要求的平面位置正确布置，不能因为锚筋与主钢筋发生矛盾影响埋件的布置；
4) 直锚筋与钢锚板采用 T 形焊，锚筋直径 16mm，采用手工电弧焊，其焊缝应满足设计要求和现行相关标准要求。
5) 加工的预埋件由于切割钢板及焊接容易引起钢板变形，加工后的埋件须进行校正，使其平整。
6) 加工后的预埋件，须经质检合格前方可使用，一经质检确认合格的预埋件，不得再作任何改动。加工好的预埋件，分类码入放整齐，并做出明显标识。

预埋件安装

.1 钢板预埋件：前一组数字表示沿构件纵方向设置，后一组数字表示沿构件横向方向设置。

.2 焊接固定法

因结构短柱配筋较大较多、且埋件较为笨重时，故采用焊接固定法对铁件进行固定连接，以免防止铁件在混凝土浇筑过程中产生位移和平整度偏差，影响上部钢桁架的安装。

1) 铁件支撑制作：短柱钢筋绑扎完成后，用直径不小于 16mm 做竖向支撑与短柱箍筋绑扎牢固〔长度根底顶到铁件底〕，然后用水准仪测出铁件的底部标高线，用气割将支撑钢筋割平，以控制铁件安放后的整体平整度。
2) 铁件就位：安装前在铁件上画出“十”

字中心线，模板支护完毕验收合格后，吊中线确认埋件的正确位置，利用短柱模板做支撑，找出铁件的中心位置安放铁件，然后将铁件调整到中心线与根底短柱的中心线完全吻合后，利用外侧模板做支撑用钢筋头在铁件侧面焊支撑，将铁件与模板支撑牢固。

3) 铁件轴线偏差的检验：每完成一批铁件安装后，在两端根底上找出长方向中心线，然后拉设通线，对本批次浇筑的铁件进行一一复查，发现有偏差的铁件，即进行轴线偏差调整。

短方向铁件的轴线复核可利用 50 米钢卷尺进行丈量进行校核。

4) 铁件水平度的检验：利用水准仪做在铁件四个角做水平测量，以保证铁件的水平度满足标准规定的偏差。

5) 铁件的验收必须通过三级验收合格前方可进行根底短柱混凝土的浇筑，以防止个别铁件轴线偏差超标影响后续桁架安装。

该工艺可以确保埋件平面位置准确，埋件外表与混凝土外表平整一致。

浇筑砼过程中，应采取两侧对称下料，严禁砼泵管直接撞击埋件。振动捧距离埋件的位置应大于 150mm，防止因振动引起埋件位移。

预埋件制作、安装、验收标准

.1 预埋件制作质量标准

序号	工程	允许偏差
1	平整度	≤3 或 2
2	型钢埋件挠曲	≤L/1000，且≤5
3	预埋件尺寸偏差	+10~-5
4	预埋管椭圆度	≤1%d

.2 预埋件安装质量标准

序号	工程	允许偏差
1	中心位移	≤3
2	相邻预埋件高差	≤4 或(1.5)
3	标高偏差	+2~-10
4	水平偏差	≤2

.3 预埋件拆模后验收质量标准

序号	工程	允许偏差

1	中心位移	≤10
2	与砼面的平整偏差	≤5
3	相邻预埋件高差	≤5(或 2)

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/838105047062006121