

3500mm 中厚板工程

中心循环水泵房设备、管道安装施工方案

一、编制说明：

本方案根据某 3500mm 中以工程施工进度计划，结合我单位承担的中心循环水泵房施工任务而编制的，具体依据：

- 1、施工合同及施工网络进度计划；
- 2、施工图纸；
- 3、设备随机图纸及技术说明；
- 4、国家部级施工验收规范及行业标准；
- 5、施工现场条件及施工任务特点。

二、工程概况：

2.1 概述：

某 3500mm 中厚板工程中心循环泵房位于主厂房北侧 26—35 线间，轧八路南侧，建筑面积约为 3000 多平米，主要为主厂轧区设备提供净环、浊环、高压浊循冷却水，厂房内设有 1#泵组 2 台电动水泵，主要供 700m³ 双格安全水塔净环；2#泵组三台，主要供加热炉设备冷却，为保护事故状态下加热炉设备，设置一台事故柴油机油泵；3#泵组 2 台，主供层流泵房高速过滤器反洗水；4#泵组 3 台水泵，主供轧机及液压润滑泵站冷却水；5#泵组 3 台，主供轧线设备低压浊环冷却水；6#泵组 3 台水泵，主供轧线设备高压浊循环冷却水；7#泵组 4 台水泵，主要用于浊环水冷却，并设置 4 套加药装置，分别对系统进行加药，以确保水质稳定；厂房外设置 8 台逆流式玻璃冷却塔，主要冷却回流热水，以备循环。厂房内设置一台 5 吨电动单梁悬挂起重机，主要为设备安装检修之用。

2.2 工程特点：

1、工期短，施工量大，施工场地狭窄，同时，穿插土建、结构施工，因而成多方位、多平面立体交叉作业，危险性大。

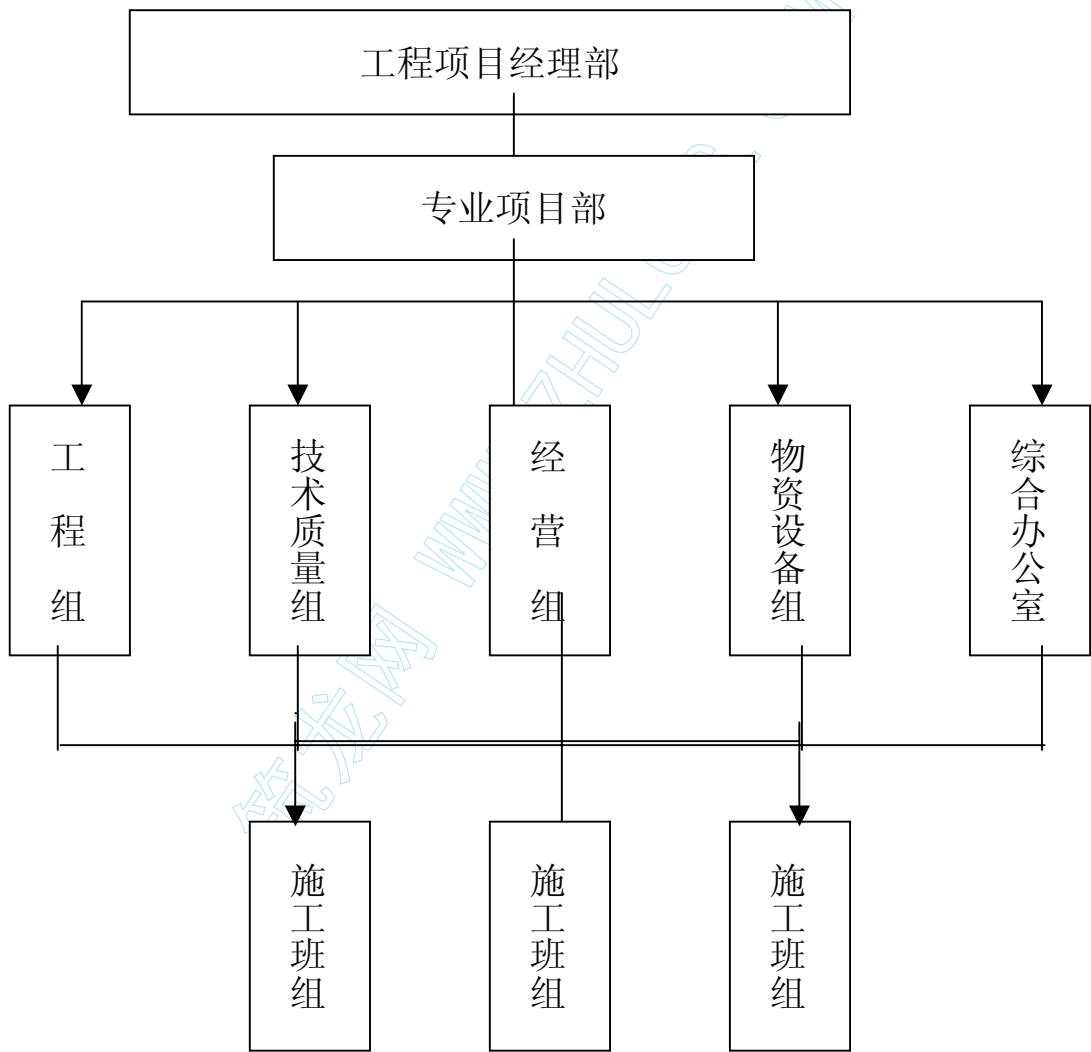
2、管径大，管线走向复杂，弯头、阀门及管件多，焊口量大，并且部分管道在管沟内，不易焊接，因而地面预制量大，要求工序安排应合理。

3、设备单体重量相对所设置的电动单梁吊起重性能偏大，设备吊装时，一定核实好，并在安装时采用由里至外进行施工。

三、施工布置：

3.1 组织机构：

为确保中心循环水泵房设备、管道按期保质保量完成，在天津二十冶中厚板项目经理部领导下，以机装专业项目部为主，形成全方位进行工期、质量、技术、安全、预算、设备材料管理。其组织机构如下：



3.2 施工布置：

1、在厂房外西侧设置一台 20 吨汽车吊主要用于管道、设备向厂房内倒运，然后利用厂房内电动单梁吊将设备管道吊装到位，在轧八路设置一台 25 吨汽车吊，主要往向水池续吸水管及外部管道。

2、在厂房内东西侧设置 2 个电盘箱用于接八台电焊机，主要用于厂房内、外管道、设备安装。

3、在厂房西侧至轧八路修一条设备、管道进厂路线，在其厂房东侧至加药间，修一条加药设备进厂路线。

4、管件预制，在 FH 跨 50—48 线，此地设置 2 台盘箱带 6 台焊机。

3.3 施工任务量

设备安装量

序号	名称	规格	数量	平垫板		斜垫板		备注
				规格	数量	规格	数量	
1	单级单吸卧式离心泵	SLW80-250B	2 台	180*90*20 180*90*16	24 块 12 块	160*90*20	24 块	1#泵组
2	单级双吸中开离心泵	KQSN350-M9 型	1 台	180*90*20 180*90*16	32 块 16 块	160*90*20	32 块	事故柴油泵
3	单级双吸中开离心泵	DFSS250-480 型	3 台	180*90*20 180*90*16	96 块 48 块	160*90*20	96 块	2#泵组
4	单级双吸中开离心泵	SLOW150-350 型	2 台	180*90*20 180*90*16	48 块 24 块	160*90*20	48 块	3#泵组
5	单级双吸中开离心泵	DFSS350-510 (I) A 型	3 台	180*90*20 180*90*16	96 块 48 块	160*90*20	96 块	4#泵组
6	单级双吸中开离心泵	SLOW300-550 (I) B 型	3 台	180*90*20 180*90*16	96 块 48 块	160*90*20	96 块	5#泵组
7	单级双吸中开离心泵	SLOW300-710 (I) A 型	3 台	180*90*20 180*90*16	120 块 60 块	160*90*20	120 块	6#泵组
8	单级双吸中开离心泵	SLOW350-380 (I) 型	4 台	180*90*20 180*90*16	128 块 64 块	160*90*20	128 块	7#泵组
9	自清洗过滤器	G2LXA2 型	4 台	120*70*20	16 块	120*70*20	16 块	
10	加药装置	JYW-1200 型	4 台	200*200*20	16 块			
11	电动单梁悬挂起重机		1 台					
12	潜水泵		1 台					
13	阀门及管件		164 台套					

2、管道

管道制作安装量

序号	管线号	管道名称、规格	材质	数量	工作压力
1	XH3-2	无缝管 D630*9 无缝管 D530*9 无缝管 D426*9 弯头、管件各种	20# 20# 20# 20#	40 米 30 米 50 米 28 件	1.5MPa
2	XH	螺旋焊管 ϕ 108*4 螺旋焊管 ϕ 219*6 螺旋焊管 ϕ 325*8 螺旋焊管 ϕ 426*9 螺旋焊管 ϕ 480*9 螺旋焊管 ϕ 530*9 螺旋焊管 ϕ 720*9 螺旋焊管 ϕ 820*9 1220 弯头管件各种	Q235 Q235 Q235 Q235 Q235 Q235 Q235 Q235 Q235 Q235 Q235	30 米 8 米 45 米 80 米 110 米 150 米 30 米 90 米 5 米 190 件	XH1=0.6 MPa XH1-1=0.7MPa XH1-2=0.6 MPa XH1-3=0.64MPa XH2-1=0.3MPa XH2-2=0.3MPa XH1-1-3=0.3MPa
3	补充水管道	螺旋焊管 ϕ 159*4.5 螺旋焊管 ϕ 219*6 螺旋焊管 ϕ 273*8 螺旋焊管 ϕ 377*9 弯头管件各种	Q235 Q235 Q235 Q235 Q235	25 米 20 米 30 米 30 米 6 件	
4	H11 H12 H13 H14	不锈钢管 ϕ 28*3 阀门 DN20	1Cr18Ni9Ti 1Cr18Ni9Ti	260 米 8 件	0.6MPa
5	生产排水	螺旋焊管 ϕ 1220*10 螺旋焊管 ϕ 1020*10 螺旋焊管 ϕ 219*6 焊管 DN80-50	Q235 Q235 Q235 Q235		

3、管道保温、防腐、支架，详见设计说明。

3.4 施工人员

管理人员 2 名，技术质量人员 2 名，安全员 1 名，安装钳工 8 名，配管 16 名，铆工 4 名，电焊工 10 人，气焊工 6 人，氩弧焊工 1 人，起重工 10 名，吊车司机 4 人，防腐人员 4 名，保温人员 2 名。

3.5 施工机具及材料

序号	名 称	规 格	数 量	备 注
1	汽车吊	25 吨	26 吨	厂外冷却塔安装、14 台班 管道设备倒运 12 台班
2	汽车吊	20 吨	40 台班	管道倒运
3	汽车吊	8 吨	20 台班	管件预制
4	拖车	20 吨	30 台班	管道及管件倒运
5	挖土机	1m ³	3 台班	配合厂外埋地倒运回填
6	土方车		3 台班	用于开挖土方倒运回填
7	汽车	5 吨	2 台班	用于施工准备、施工机具倒运
8	电盘箱	标准型	4 个	
9	三相五线制电缆	Φ 50mm ²	460 米	
10	交流电焊机	BX-500	10 台	
11	氩弧焊机		1 台	
12	手枪电钻	Φ 6-Φ 8	2 台	
13	经纬仪		1 台	
14	水准仪		1 台	
15	水平仪	0.5‰、L=150mm	2 台	
16	水平仪	2‰、L=500mm	4 台	
17	百分表	0.01mm	4 块	
18	磁力表座		4 块	
19	千斤顶	16 吨	4 台	
20	倒链	5 吨	4 台	
21	倒链	3 吨	4 台	
22	倒链	2 吨	8 台	
23	游标卡尺	0-300mm 0.02mm	2 把	
24	电焊二次线	Φ 50 mm ²	960 米	
25	氧气、乙炔带		各 600 米	
26	氩弧焊工具		1 套	
27	气割工具		6 套	
28	磨光机	Φ 125	6 台	磨坡口、除飞溅
29	无齿锯		1 台	
30	电动试压泵		1 台	
31	焊管	Dg32	600 米	用于搭设平台
32	卡扣	各种	20 套	用于搭设平台
33	跳板	4000*350*40	100 块	用于搭设平台
34	钢丝绳	6*37+1-Φ 21	130 米	用于制作吊装索具
35	钢丝绳	6*37+1-Φ 12.5	45 米	用于制作吊装索具
36	卸扣	5 吨	4 个	
37	卸扣	3 吨	10 个	
38	钢板	δ =20mm	30 m ²	用于搭设管件制作平台
39	枕木	250*250*2500	根	

四、施工方法及技术要求:

4.1 施工步骤:

施工准备——→管件支架制作——→基础验收——→水泵安装 ——→
电机水泵定心调整——→ 管道、阀门安装——→ 管道试压——→ 设备调试
——→ 管道冲洗——→联动试车

4.2 施工方法及技术要求:

1、施工准备:

首先根据设计图纸、各施工网络节点,结合现场施工条件,编制切实可行的施工方案,合理组织工机具人员进入施工现场,同时组织好材料进场,编制设备进场计划,其次,搞好施工现场环境工作,确保施工现场实现“三通”“一平”,第三,搞好材料、设备进场检验工作,确保材料、设备符合规范要求,其要求:

a、管材、管件、支架等材料必须具有材质证,材质证、规格、批量必须与之相符,并符合图纸设计要求,表面无重皮、裂纹、砂眼、缩孔、夹渣、超过壁厚允许偏差的局部凹坑、碰伤,其椭圆应小于8%。

b、设备、阀门开箱检验时,必须有甲方组织施工单位、制造单位参加,对设备按其清单、开箱检查,要求设备装箱单必须与其箱号、箱数相符,包装无损坏;设备的名称、型号、规格符合设计图纸,设备的合格证,试运转记录及技术文件等资料必须齐全;设备应无缺损件、表面应无损坏和锈蚀等。阀门必须有试压记录,法兰表面无纵向划痕,密封面无锈损。

2、管件、支架、吊架制作:

a、管件应根据图纸说明,高压浊环水管采用冲压管件,低压循环水采用焊制管件,加药管道采用不锈钢管以丝接为主,当采用弯制管件时,其椭圆率小于8%,壁厚减薄率不超过15%,表面无裂纹、分层、重皮等缺陷,过渡圆滑。采用焊制管件时,要求管道周长偏差 $\leq 4\text{mm}$,管口端面与中心线垂直度 ≤ 3 。其组对焊口要求采用V型坡口,当壁厚 $\leq 5\text{mm}$ 时,采用磨光机直接打磨,当壁厚 $\geq 5\text{mm}$ 时,采用氧气、乙炔切割坡口,并用磨光机清除氧化皮,组对确认无误后,进行焊接,其碳钢管采用手工电焊,焊条采用E4303,不锈钢管采用氩弧焊,焊丝采用1Cr18Ni9Ti。

b、支架吊挂制作时,应根据管道支吊架施工设计图纸及标准图集,要型式、材质、加工尺寸应符合设计。焊接牢固,无漏焊、裂纹等缺陷。

3、基础验收及放线

根据土建交工资料及设备地脚螺栓布置，复核土建基础，其要求如下：

项 目		允许偏差 (mm)
坐标位置 (纵、横轴线)		±20
不同平面的标高		-20
平面外形尺寸		±20
凸台主表面尺寸		-20
凹穴尺寸		+20
平面水平度		5‰ 全长不大于 10mm
垂直度		5‰ 全高不大于 10mm
预埋地脚螺栓	标高 (顶端)	+20
	中心距 (在根部和顶部测量)	±2
地脚螺栓孔	中心位置	±10
	深度	+20
	孔壁铅垂度	10‰
预埋活动地脚螺栓锚板	标高	+20
	中心位置	±5
	水平度 (带槽的锚板)	5‰
	水平度 (带螺纹孔的锚板)	2‰

根据建筑物行、列线，放出水泵安装纵横中心线，根据预埋吸水口套管标高，确定水泵安装标高。

4、设备安装：

a、垫板选择：

根据规范要求，垫板组的位置、数量应符合下列要求：

- (1)、每个地脚螺栓旁边应至少有一组垫铁，其应靠近地脚螺栓；
- (2)、相邻两垫铁组之间距离 $\leq 1000\text{mm}$ 。
- (3)、每组垫铁不宜超过 5 块，设备找平后，其垫铁端面应露出设备底面的外缘，平垫铁为 10-30mm，斜垫铁为 10-50mm，垫铁组伸入底座面长度应超过设备地

脚螺栓的中心。

(4)、每一垫板组的面积，应根据设备负荷通过地脚板传递基础承压面积。

$$A \geq C(Q_1 + Q_2) / R;$$

A——垫板面积 (mm²)

Q₁——由设备的重量加该垫板组上的负荷 (N);

Q₂——由于地脚螺栓预紧所分布在该垫板组上的压力 (N);

R——基础单位面积抗压强度 (MPa);

C——安全系数宜取 1.5—3。

b、设备安装:

设备安装前，应根据设备地脚螺栓布置，核实后可进行安装，其公差要求:

(1)、水泵

项次	检查内容	允许偏差值 (mm)	允许公差值	检查方法
1	平面位置	±10		线坠直尺
2	标高	+20 -10		水准仪
3	纵向水平度		0.2‰	水平
4	横向水平度		0.5‰	水平
5	联轴器、同轴器	应符合通用规范		百分表

(2)、过滤器、加药装置

项次	检查内容	允许偏差值 (mm)	允许公差值	检查方法
1	平面位置	±10		线坠直尺
2	标高	+20 -10		水准仪
3	纵向垂直度		1‰	磁力线坠直尺
4	横向垂直度		1‰	磁力线坠直尺

5、管道支、吊架安装:

a、管道安装前应根据施工设计图纸、施工现场合理布置管道具体走向，要求与设备、阀门、伸缩器联接的管口、法兰应保持管道在自由状态下，连接螺栓能够自由穿入。管道内部应认真清理，严禁有焊渣。

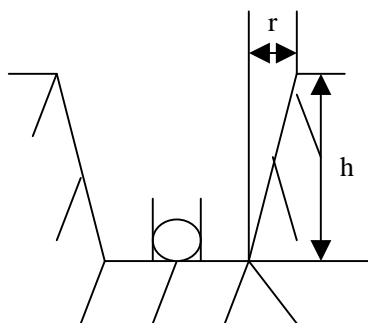
管道安装

项次	检查内容	允许偏差值 (mm)	允许公差值	检查方法
1	坐标位置	室外	25	用水平仪
		室内	15	
		埋地	60	
2	标高	室外	20	直尺线坠

		室内	15		
		埋地	25		
3	水平管道 弯曲度	$D \leq 100$	最大 50	2‰	
		$D > 100$	最大 80	3‰	
4	主管铅垂度		最大 30	5‰	

带有坡度管道其坡度偏差不小于设计的 1/3。

埋地管道安装前，应预先防腐，其防腐应符合设计要求，土方开挖时，应根据



管线埋设的浓度，管沟土质进行放坡，其坡度比，砂砾土 1: 0.8 粘土 1: 0.3，接口部位应挖深 0.5 米，以便焊接放管前底部夯实，将管放置管沟调整后，固定，然后试压确认无误后，分层回填夯实。

b、支、吊架安装：

支、吊架设置应根据施工图布置，要求布置合理，排倒整齐，焊接牢固，与管道或托座接触良好，支吊架位置应避开管道环缝焊口部位，距离不得小于 100mm。

6、管道试压与冲洗：

管道试压前应认真检查各部管道安装是否与图纸设计相符，各阀门，管件安装紧固完毕，管道完整，管道支、吊架，按设计加设完毕，各管道设置的堵板，放气阀、压力表已加设完毕，水源已解决，试压的管道、设备连接完毕，人员组织到位，然后进行试压工作，具体见管道试压冲洗方案。

7、管道防腐、保温：

管道防腐、保温应根据设计图纸要求进行组织，其步骤：



要求被涂管道表面无污垢、油迹、锈斑、焊渣、毛刺等。涂装后，漆膜厚度、涂层数量应符合设计，表面无开裂、剥落、皱纹、气泡，涂层均匀，无流淌，标记美观。保温应按设计图纸要求进行保温，保温层厚度应符合设计，表面无疏松现场。

五、技术保证措施：

1、采用技术标准：

- 《工业金属管道工程施工及验收规范》 GB50235-97
- 《工业金属管道工程质量检验评定标准》 GB50184-93
- 《工程测量规范》 GB50026-93
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》 GB50236-98
- 《机械设备安装工程施工及验收规范通用规定》 GB50231-98

2、质量保证措施

1) 认真熟悉图纸及有关设备技术文件，了解掌握施工方法及施工程序，施工前对施工人员进行技术交底，交底内容应详细，重点部位要对每一道工序及检测方法要着重说明。

2) 加强计量控制工作，尤其对设备安装所需中心控制点要反复测量，经确认无误后，方可采用。对计量器具严格控制，对过期末检的计量器具严禁使用，计量器具发放时要有登记，同时加强对班组监控，提高班组对计量器具的正确使用。

3) 坚持班组“三检”制度，对上道工序不合格或没有检测数据的，不允许下道工序施工。

4) 加强专检制度，专职质量检查员应跟踪检查，对不合格的安装精度要及时纠正，设备安装完毕后，要及时报验监理单位，对隐蔽部位，要提前检查，提前上报。

5) 加强对设备管理工作，对所进的设备要按规定检查验收，对出现问题的设备要上报有关部门，经同意后进行修改，否则严禁擅自修改，对已开箱的设备要妥善保管，设备吊装过程中，一定要选择好吊点，严禁在吊装过程中损坏设备或使设备变形。对已安好的设备派专人看护。

6) 加强施工现场文明施工，要做到设备摆放整齐，归类应有利于施工，标识要清，对已安装的设备要注意设备的保洁。

六、安全保证措施

1、进入施工现场施工人员要遵守施工现场有关各项规章制度，增强施工人员安全意识，提高施工人员自我保护认识。

2、施工前应对班组进行安全技术交底，其交底内容针对性要强，并做好记录，明确安全责任制，同时对施工现场要进行清理，孔洞地方要铺设盖板，没条件应设

置围栏，大面积地方应铺设安全网，危险地带应设置明显的警示牌。

3、各班组施工人员要坚持班前检查、主要对防护措施是否完善，班后总结，主要对施工中存在隐患问题，切实搞好安全生产。

4、各工种人员严格遵守本工种安全操作规程，特殊工种要持证上岗，严禁违章作业。

5、加强雨季施工的防护措施，及时掌握气象资料，采取相应的防范措施，做到有的放矢。

6、严格加强施工现场用电检查工作，施工现场必须配置专职电工，每天对所用的电气设备认真检查，对不符合标准的电气设备严禁使用，同时，检查电缆铺设是否符合有关标准。尤其过路电缆的架空是否符合要求，埋地电缆是否加套管，破损部位是否包扎合格。

7、电焊工作业前，要认真检查二次线是否有裸露，接线是否符合标准，在设备焊接时必须双线到位。

8、气焊工作业前要检查氧气、乙炔带是否有漏气地方，乙炔表是否有回火器，氧气、乙炔表是否灵敏互检验合格在有效期内，氧气瓶、乙炔瓶应分笼摆放，相距不小于5米，距明火不小于10米，且笼内必须摆放合格的灭火器。

9、设备吊装前，应根据设备重量正确选择绳索，要认真检查绳索质量，捆扎时应选好吊点，对设备有损坏的地方应加防护。

10、对于起重设备进场要正确选择进场路线，作业区地面必须夯实，大件吊装时必须设专人指挥，指挥人员要了解施工场地周围环境，采用试吊方式，杜绝超性能吊装，同时指挥人员要旗语明确，果断。

