

**2025 年用电与照明公司
微容电子水蓄冷系统二期采购项目**

技术规范书

广州智慧用电与城市照明技术有限公司

2025 年 11 月

目 录

一、一般规定	1
1.1 总则	1
1.2 标准及技术规范	2
二、项目描述	3
2.1 项目概况	3
2.2 项目需求及要求	7
2.3 水蓄冷系统设计方案	8
2.4 自控系统设计方案	12
三、招标范围	16
3.1 项目范围界限	16
3.2 项目主要设备清单	19
3.3 供货及安装工期	19
3.4 运行维护范围	20
四、机房安装要求	21
4.1 基本要求	21
4.2 设备机房的规划	21
4.3 设备机房的空間要求	22
4.4 环氧地坪、排水沟、设备基础要求	22
4.5 警示带、地面指示箭头	25
4.6 冷热水管道、保温及外保护	26
4.7 设备、水管、风管、阀门的标识	27
4.8 机房照明、开关、插座	29
4.9 机房电力设施	30
4.10 冷水主机房环境效果图	32
4.11 环氧漆色卡	33
五、运行维护要求	35

5.1 冷水机组的运行维护	35
5.2 水泵的运行维护	37
5.3 冷却塔的运行维护	37
5.4 蓄冷水罐的运行维护	38
5.5 水质管理工作	38
5.6 运行季节保养	40
5.7 年度停机检查和预防性保养	40
5.8 运行维护内容	42
六、施工要求	46
6.1 基本要求	46
6.2 罚则	50
七、技术资料和交货进度	51
7.1 一般要求	51
7.2 图纸、资料的审查与提交	52
八、质量保证和违约责任	53
8.1 质量保证	53
8.2 违约责任	54
九、技术服务和设计联络	55
9.1 投标方现场技术服务	55
9.2 培训	55
9.3 设计联络	55
9.4 售后	56

一、一般规定

1.1 总则

1.1.1 本技术规范适用于 2025 年用电与照明公司微容电子水蓄冷系统二期采购项目。

1.1.2 投标方被认为在签订技术协议前已认真、仔细审查了本技术规范书，技术规范书中的任何错误、不准确、遗漏项等均不能解除投标方应提供符合国内外先进安全、性能、环保标准的优质、可靠产品应负的责任，投标方对自身设备的国内外先进、强制标准的符合性和投标方设备的正确性、可靠性负责。

1.1.3 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标方应保证提供符合工业标准和本规范书要求并且功能完整、性能优良的优质产品及其相应服务。同时必须满足国家有关安全、环保等强制性标准和规范。

1.1.4 投标方对投标方设备的设计、材料和元器件的选型、使用、投标方设备的性能指标、质量、安全、可靠性等完全负责，一旦出现故障或问题，投标方必须按照约定解决问题并承担招标方直接损失（如有），不得以任何理由和任何形式推脱和拖延，以及转移和转嫁技术责任。

1.1.5 如果投标方没有以书面形式对本规范书的条文提出异议，则意味着投标方提供的设备完全符合本规范书的要求。如有异议，不管是多么微小，都应在投标书中加以详细描述。

1.1.6 投标方提供的主设备、附件、备品备件、外部油漆等材质必须满足本次招标所规定的运行环境条件的要求。

1.1.7 所有蓄冷系统设备（含蓄冷主机、水泵、冷却塔、各类阀门、换热器、控制系统、保温材料、电线电缆、传感器、变频器等）选用国内或国际一流知名品牌。提供的相关产品，必须提供完善的产品说明书、质量检测报告等。

1.1.8 本技术规范所使用的标准（按最新颁布标准执行）如遇与投标方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.1.9 本技术规范经招投标双方确认后作为合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。本项目的其它技术文件，如设计联络会纪要、双方确认的测试和验收

文件等与合同具有相同的法律效力。

1.1.10 本规范书未尽事宜，由招投标双方协商确定。

1.1.11 本工程所有文档、图纸、界面采用中文，相互间的通信、谈判、合同及签约后的联络和服务等均使用中文。本工程所有文档，包括图纸、计算、说明、使用手册等，均使用国际单位制（SI）。

1.1.12 投标方供货范围内所有设备进行设备编码标识，投标方提供的技术资料（包括图纸）和设备标识必须有设备编码，具体标识要求由投标方提出。

1.2 标准及技术规范

除本技术规范书特别规定外，投标方应按下列标准和规定进行设计、制造、检验安装和运维。所用的标准必须是其最新版本。如果这些标准内容矛盾时，应按最高标准的条款执行或按双方商定的标准执行。如果投标方选用标书规定以外的标准时，需提交与这种替换标准相当的或优于标书规定标准的证明。

主要引用标准如下：

1. 《能源管理体系》 ISO50001
2. 《能源管理体系要求》 GB/T23331
3. 《能源管理体系实施指南》 GB/T29456
4. 《民用建筑能耗数据采集标准》 JGJ/T154
5. 《主要用能设备能耗限额及公共建筑空调温度控制规定》 DB50/250
6. 《智能建筑设计标准》 GB/T50314
7. 《绿色建筑评价标准》 GB/T50378
8. 《公共建筑节能设计标准》 GB50189
9. 《综合布线系统工程设计规范》 GB50311
10. 《综合布线系统工程验收规范》 GB50312
11. 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303
12. 《民用建筑电气设计规范》 JGJ16
13. 《电子信息系统机房设计规范》 GB50174
14. 《电子信息系统机房施工及验收规范》 GB50462
15. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736

16. 《蓄冷空调工程技术规程》 JGJ 158
17. 《民用建筑电气设计规范》 JGJ/T16-92
18. 《建筑设计防火规范》 GB50016
19. 《全国民用建筑工程设计技术措施 暖通空调·动力》
20. 《全国民用建筑工程设计技术措施节能专篇 暖通空调·动力》
21. 《公共建筑节能设计标准—广东省实施细则》 DBJ15-51
22. 《制冷设备空气分离设备安装工程施工及验收规范》 GB50274
23. 《泵验收试验规程（C 级）》 ISO2548
24. 《泵安装技术规范》 SD204
25. 《机械设备安装工程及验收通用规范》 GB50231
26. 《泵安装工程施工及验收规范》 GB50275
27. 《单级单吸清水离心泵技术条件》 GB 5657
28. 《单级双吸离心水泵技术条件》 GB 5658
29. 《电力工程电缆设计规范》 GB50217;
30. 《3-110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060;
31. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062;
32. 《低压配电设计规范》 GB50054
33. 国家和地方现行的其他设计规范及标准

二、项目描述

2.1 项目概况

2.1.1 现有空调系统现状

广东微容电子科技有限公司水蓄冷（二期）项目位于罗定市双东街道创业二路1号微容科技园内。

该工厂目前有 A、B 两个常规空调机房及一个蓄冷机房。

A 机房空调系统：配置 400RT 和 750RT 的主机各 2 台，其中 1 台 400RT 主机备用。

B 机房空调系统：配置 1 台 500RT 的主机和 4 台 790RT 的主机，其中 1 台 790RT

主机备用。

蓄冷机房内一期蓄冷空调系统已安装 2 台 2100RT 的蓄冷主机（含配套主机高压柜）、3 台冷却水泵、4 台冷却塔、3 台直供兼放冷泵、3 台蓄冷水泵及 1 个蓄冷水罐（直径 22m；高度 31.5m），新装蓄放冷系统的管道、阀门及辅件，1 套自动控制系统，建 1 个蓄冷水罐。

蓄冷机房内已预留的本次工程项目（二期）的所需的设备基础（可能需要调整尺寸），及安装空间。

A、B 两厂制冷站设备及参数见下表：

序号	名称	型号规格	数量	单位	功率 (kW)	备注
1	A 厂主机 1	制冷量 400RT	2	台	233	1 用 1 备
2	A 厂主机 2	制冷量 750RT	2	台	421	
3	A 厂冷却塔 1	冷却水量：700m ³ /h	2	台	22	
4	A 厂冷却塔 2	冷却水量：900m ³ /h	2	台	33	
5	A 厂冷却泵 1	流量 340m ³ /h、扬程 24m	2	台	30	
6	A 厂冷却泵 2	流量 800m ³ /h、扬程 26m	2	台	75	
7	A 厂冷冻泵 1	流量 374m ³ /h、扬程 32m	2	台	45	
8	A 厂冷冻泵 2	流量 540m ³ /h、扬程 32.5m	2	台	75	
9	B 厂主机 1	制冷量 500RT	1	台	340	
10	B 厂主机 2	制冷量 790RT	4	台	464	1 用 1 备
11	B 厂冷却塔 1	冷却水量：600m ³ /h	1	台	22	
12	B 厂冷却塔 2	冷却水量：900m ³ /h	4	台	33	
13	B 厂冷却泵 1	流量 800m ³ /h、扬程 26m	4	台	75	
14	B 厂冷却泵 2	流量 800m ³ /h、扬程 26m	4	台	75	
15	B 厂冷冻泵 1	流量 540m ³ /h、扬程 32.5m	4	台	75	
16	B 厂冷冻泵 2	流量 540m ³ /h、扬程	4	台	75	

		32.5m				
--	--	-------	--	--	--	--

蓄冷机房一期蓄冷空调系统设备及参数见下表：

序号	名称	型号规格	数量	单位	功率 (kW)	备注
1	水蓄冷主机	常规制冷量 2100RT	2	台	1209	约克
		蓄冷制冷量 1880.5RT			1106	
2	冷却塔	冷却水量：1000m ³ /h	4	台	30	明新
3	冷却泵	流量 1569m ³ /h、扬程 20m	3	台	110	赛莱默
4	放冷直供泵	流量 1477m ³ /h、扬程 36m	3	台	185	赛莱默
5	蓄冷泵	流量 743m ³ /h、扬程 20m	3	台	55	赛莱默
6	蓄冷水罐	蓄冷量:30088RT 体积： 11947m ³ （D22m*H31.5m）	1	套		

2.1.2 项目用冷特征分析

项目供冷温度为：7℃～8℃，回水温度为 12℃，全年需求较为稳定。从开机情况及部分抄表数据，本项目全年空调运行时间约为 360 天。

2.1.3 项目用冷负荷分析

广东微容电子科技有限公司水蓄冷（二期）项目服务于 D、E 两厂房，现 D、E 两厂房已建成。

根据微容电子生产计划，D、E 两厂房尖峰负荷逐年递增，具体尖峰负荷如下：

第一年尖峰负荷为 1500RT；

第二年尖峰负荷为 3000RT；

第三年尖峰负荷为 5000RT；

第四年及以后尖峰负荷为 6500RT；

2.1.4 空调逐时负荷汇总

时间	2026 年冷负荷 (RT)	2027 年冷负荷 (RT)	2028 年冷负荷 (RT)	2029 年以后冷负荷 (RT)	电力时段
0:00-1:00	1050	2100	3500	4550	谷段
1:00-2:00	1050	2100	3500	4550	谷段
2:00-3:00	1050	2100	3500	4550	谷段
3:00-4:00	1050	2100	3500	4550	谷段
4:00-5:00	1050	2100	3500	4550	谷段
5:00-6:00	1050	2100	3500	4550	谷段
6:00-7:00	1050	2100	3500	4550	谷段
7:00-8:00	1050	2100	3500	4550	谷段
8:00-9:00	1050	2100	3500	4550	平段
9:00-10:00	1234	2468	4114	5348	平段
10:00-11:00	1289	2578	4297	5586	峰段
11:00-12:00	1330	2660	4434	5764	尖峰段
12:00-13:00	1371	2741	4569	5940	平段
13:00-14:00	1414	2828	4713	6126	平段
14:00-15:00	1450	2900	4833	6283	峰段
15:00-16:00	1485	2969	4949	6433	尖峰段
16:00-17:00	1500	3000	5000	6500	尖峰段
17:00-18:00	1425	2850	4750	6175	峰段
18:00-19:00	1395	2790	4650	6045	峰段
19:00-20:00	1350	2700	4500	5850	平段
20:00-21:00	1050	2100	3500	4550	平段
21:00-22:00	1050	2100	3500	4550	平段
22:00-23:00	1050	2100	3500	4550	平段
23:00-24:00	1050	2100	3500	4550	平段
总冷负荷	28892	57785	96308	125201	

本次招标按照四种空调负荷分别模拟蓄冷系统收益，分别为 100%负荷日（有尖峰）92 天，100%负荷日（无尖峰）28 天，75%负荷日 90 天，50%负荷日 90 天，25%设计日 60 天。

2.2 项目需求及要求

2.2.1 实施的技术路线

现有 D、E 厂房目前未装空调，本项目初期阶段蓄冷系统负责提供所有的冷源供应，后续微容电子自行安装两台 3200RT 基载主机，满足负荷增长后的冷源需求。

本项目拟采用 2 台 2500RT 的制冷主机（蓄冷冷量为 2261RT），一台容量 13864m³（直径 22m，高度 36.5m）的水蓄冷罐，夜间将 4℃冷水储存在 13864m³ 的蓄冷水罐，白天将水罐冷量通过冷水管道供到 D、E 厂房。

二期系统需考虑与一期系统的连接方案。

2.2.2 主要设备参数要求

1) 主机选型

最大负荷下，尖峰及高峰 7H 冷量为 41450RT，削峰需要的主机大小为：

$41450RT/8/2/0.9=2879RT$ ，选择 2 台 2500RT 空调主机蓄冷；

高压水冷离心式冷水机组，台数：2 台，单台参数如下：

制冷工况：制冷量 2500RT，电功率 1471kW，工况 7/12℃，蒸发器流量：419.2L/s，10kV 冷却水温度：32/37℃，冷凝器流量：494.9L/s；

蓄冷工况：制冷量 2261RT，电功率 1418kW，工况 4/12℃，蒸发器流量：236.8L/s，10kV 冷却水温度：31/36℃，冷凝器流量：415.3L/s；

冷凝器冷却水阻力<95kPa，配置在线清洗装置

2) 蓄冷罐选型

水蓄冷系统设计配置如下：

项目	单罐 设计参数
设计总蓄冷量	≥36176RTh
蓄冷温差	8℃（4℃~12℃）
蓄冷时段	24:00-08:00

蓄冷水罐容积	$\geq 13864\text{m}^3$
蓄冷罐直径 D、高度 H	D=22m ,H=36.5m

本项目按照 2 台 2500RT 主机蓄冷 8 小时设计（4℃~12℃的蓄冷工况下其制冷量为 2261RT），蓄冷水罐体积按照低谷蓄存的冷量需占用的体积来进行设计，谷电时段的需要的蓄冷量为 $Q=2216*2*8=36176\text{RTh}$ 。

3) 水泵选型

（1）蓄冷水泵，台数：3 台（2 用 1 备），单台参数如下：

流量：895m³/h，扬程 20m，功率 75kW

（2）放冷直供水泵，台数：3 台（2 用 1 备），单台参数如下：

流量：1585m³/h，扬程 36m，功率 185kW

（3）冷却水泵，台数：3 台（2 用 1 备），单台参数如下：

流量 1870m³/h，扬程 20m，功率 132kW（2 用）

流量 2407m³/h，扬程 20m，功率 185kW（1 备）

4) 冷却塔选型

横流式冷却塔，台数：4 台，单台参数如下：

流量 1250t/h，功率 45kW

2.3 水蓄冷系统设计方案

2.3.1 系统设计原则

■ 经济

本次水蓄冷项目设计考虑影响运行成本的各种因素，详尽研究企业空调系统的用能情况、峰谷电价结构，以期达到最佳的经济效益，节约更多的运行电费，转移更多的高峰用电量。

■ 高效节能

进行高效蓄冷系统设计时，须依据设计负荷的需求确定系统选型，尽可能地减少各种设备的装机容量，改善主机工作条件，提高主机效率，充分利用蓄冷装置的优势，尽量减少系统的能耗。

■ 完整可靠

评价高效蓄冷系统品质的最重要依据是系统的整体效能及运行稳定性，进行系统

设计时，须结合蓄冷系统的运行特点，优选各种设备，符合系统整体运行要求，同时各种配套设备也要求能经受长期稳定工作的考验，减少对系统的维护，满足寿命要求。

2.3.2 系统设计方案

本项目将在蓄冷机房内新增 2 台 2500RT 的蓄冷主机、3 台冷却水泵、4 台冷却塔、3 台放冷直供水泵、3 台蓄冷水泵及一个蓄冷水罐。

同时把蓄冷一期及二期供冷连通，防止设备故障不能供冷，从而影响生产，起到备用冷源的作用。

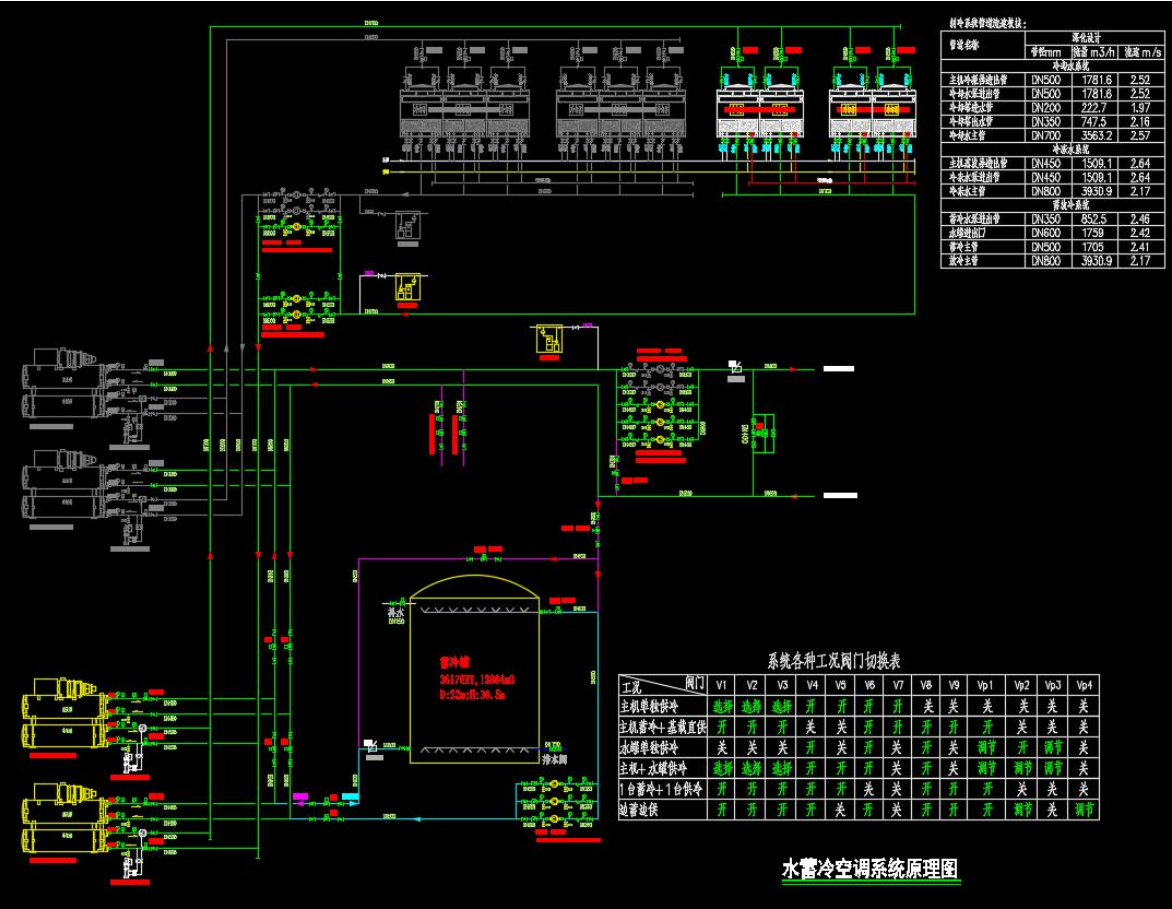


图 1 水蓄冷空调系统原理图

2.3.3 水蓄冷空调运行模式

蓄冷系统必须要有以下几种运行模式：

- 蓄冷水罐蓄冷模式；
- 蓄冷水罐单独供冷模式；
- 制冷主机单独供冷模式；

- 制冷主机与蓄冷水罐联合供冷模式；
- 制冷主机边蓄边供模式；
- 制冷主机 1 台蓄冷 1 台供冷模式

蓄冷控制系统通过对制冷主机、蓄冷水池、系统水泵、系统管路电动阀等设备的运行进行监测和控制，调整蓄冷系统的运行模式，在安全和经济的条件下为空调末端系统提供稳定的供水温度。

2.3.4 水蓄冷罐方案

本项目在厂区内配置 1 个蓄冷水罐。水罐尺寸为：直径 $\geq 22\text{m}$ ；高度 $\geq 36.5\text{m}$ 。在微容电子基载主机未投运前，主要运行方案如下所示：

（1）在 00:00-次日 08:00 时段内，利用新增的主机蓄冷 8 个小时，以满足峰段或平段用冷需求。

（2）在项目前期低负荷阶段，在 00:00-次日 08:00 时段内，利用新增的主机边蓄边供 8 个小时，以满足峰段或平段用冷需求。

（3）蓄冷系统由蓄冷主机、蓄冷水罐，布水系统，控制系统，蓄放冷水泵、冷却塔、配电柜、管路阀门等组成。

（4）蓄冷系统供回水温度： $4^{\circ}\text{C}/12^{\circ}\text{C}$ 。

（5）系统配置完善的自动控制系统和监测系统，根据运行数据库，智能调节运行模式，最大限度地发挥蓄冷水罐的供冷能力，以达到最大限度节约电费的目的。

蓄冷水罐建设位置及配套水管走向，已与微容电子确认，具体位置详见图 2 和图 3。

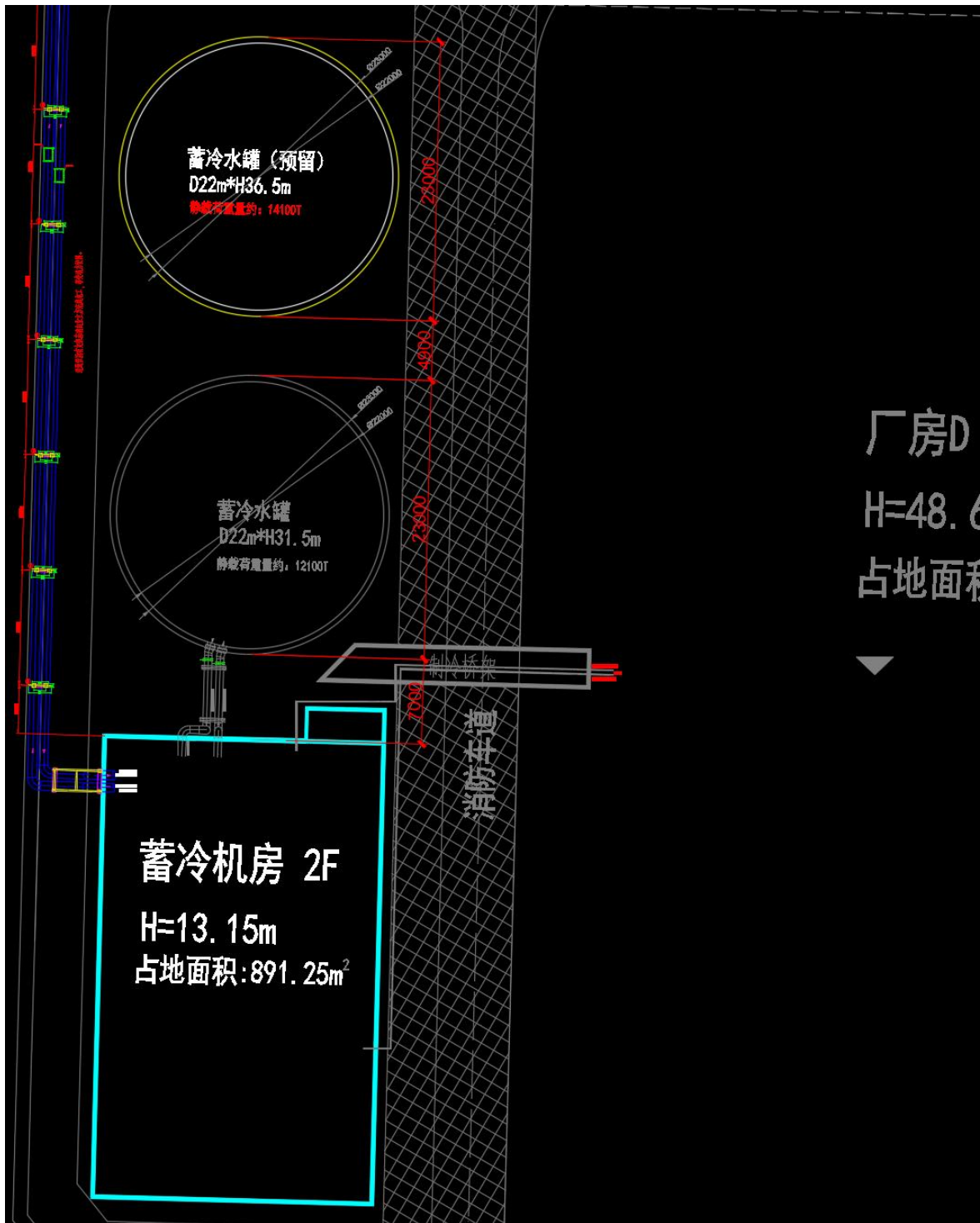


图 2 蓄冷水罐布置图



图 3 二期水罐方位图

2.4 自控系统设计方案

2.4.1 系统功能

- ◆ 控制系统全景画面采用二维图形，形象直观，便于观察；
- ◆ 采用全中文显示界面；
- ◆ 包含手动控制模式、时间表控制模式和智能控制模式等多种控制管理模式；
- ◆ 监控画面实时显示所有设备、传感器的运行状态和参数；
- ◆ 数据库为 SQL 类型；
- ◆ 具有能源计量计费、节费功能；
- ◆ 能耗监测管理平台，记录和显示各主机、水泵、冷却塔风机等设备的实时能耗和累计能耗数据；
- ◆ 具备能耗分析功能，实时显示系统整体 COP 和各设备 COP；
- ◆ 具备碳排放、节碳分析功能；
- ◆ 实时节电量显示；
- ◆ 具备安全管理功能，密码及权限管理；用户管理，登录记录；
- ◆ 设备档案管理，包括设备名称、型号、生产厂家、出厂日期、投运日期、售后服务信息等；

- ◆ 设备运行时间累积及故障信息查询；
- ◆ 具备报警记录、数据记录、数据曲线等功能，各项数据存储时间应大于 10 年；
- ◆ 设备运行与维护记录、报表统计和打印功能；
- ◆ 具备远程访问功能，通过 IE 浏览器访问实时画面，并通过授权可以操作。
- ◆ 中央空调主机、冷冻泵、冷却泵、冷却塔、风机及相关电动阀门的远程启停、运行参数、运行状态、故障报警、手自动状态以及相关监测点温度、压力及流量的远程监控；
- ◆ 并联设备的轮循控制，使相关设备的运行时间及寿命趋于一致。
- ◆ 冷热源设备的连锁控制及一键启停控制。
- ◆ 能源管理系统可通过 3G、4G 等无线通信方式上传数据，与智慧能源综合管理平台进行交互。

2.4.2 自控系统网络结构

中央空调监控系统采用了集散控制方式，集散控制系统又称分布式控制系统（Distributed Control System），即以分布在现场的微型计算机控制装置（本工程采用 PLC，可编程逻辑控制器）完成被控设备的实时监控任务。

针对本工程的具体情况，监控离散系统主要由三层构成：管理层、监控层和现场控制层。

管理层设置操作站，俗称上位机，操作员可在上位机处通过人机交互界面（HMI，Human Machine Interface，上位机多采用电脑显示器）对中央空调系统进行集中监控和在线管理。专业工程师可在操作站进行系统组态并下载运行数据进行保存或打印。

监控层设置现场控制站，俗称下位机，下位机上同样设 HMI，现场操作人员可以通过 HMI 直接设定系统运行参数并控制系统运行。

现场控制层主要包括各受控设备和各类自控元器件，如传感检测元件、执行机构（电动阀）、系统动力柜、变频器等。

2.4.3 水蓄冷机房系统智慧控制方案

由智能总控制柜、冷冻水泵控制柜、冷却水泵控制柜、冷却塔风机控制柜、电动阀门控制柜、现场智能控制柜等控制设备为基础的综合智能控制技术，可全面采集整个系统各种运行参数，通过现代先进控制技术，并结合各种节能控制逻辑，实现空调

智能冷热源系统精确定量化控制，实现多种运行模式的切换，确保系统高效、节能、安全运行。

冷热源机房智能控制方法融合了以下 7 个主要方面：

1	水蓄冷系统运行工况智能控制技术
2	制冷主机能效优化智能群控技术
3	水泵组动态变频优化智能控制技术
4	冷却水泵温度双优化智能控制技术
5	冷却塔风机智能控制技术
6	控制及运行便利方法
7	能耗监测智能控制技术

根据系统温度及压力等参数，调整系统内不同执行机构（电动阀门以及变频器）等及时动作，确保系统能够及时跟随空调负荷的变化，保证空调供冷效果，并以最可靠、稳定的方式运行，整个系统达到最经济的运行状态，提高系统的自动化水平，提高系统的管理效率。

2.4.4 水蓄冷系统运行工况智慧控制技术

（1）不同工况系统设备运行情况

设备名称 工况	双工况主机	蓄冷泵	放冷直供泵	冷却水泵
双工况主机蓄冷模式	蓄冷工况	运行	停止	运行
蓄冷装置单独供冷模式	停止	停止	运行	停止
双工况主机单独供冷模式	空调工况	停止	运行	运行
双工况主机+蓄冷装置联合供冷模式	制冷工况	停止	运行	运行
制冷主机边蓄边供模式	蓄冷工况	运行	运行	运行
制冷主机 1 台蓄冷 1 台供冷模式	蓄冷/制冷工况	运行	运行	运行

（2）运行工况优化控制方法

蓄冷系统在不同运行工况下的优化控制，需要根据不同工况，切换相应电动阀门，在不同工况下还需要根据不同的控制目标参数对系统内不同执行机构的动作发出控

制指令，并严格按照制冷主机所需的设备连锁关系进行设备联动控制。本系统可提供的系统运行工况包括：

本系统可提供的系统运行工况包括以下几种：

- 双工况主机蓄冷模式；
- 蓄冷装置单独供冷模式；
- 双工况主机单独供冷模式；
- 双工况主机与蓄冷水罐联合供冷模式；
- 制冷主机边蓄边供模式；
- 制冷主机 1 台蓄冷 1 台供冷模式

2.4.5 配电系统配置方案

1) 本期项目在蓄冷机房（微容电子投资建设）内新装 2 台 2500RT 的蓄冷主机（含配套主机高压柜）、3 台冷却水泵、4 台冷却塔、3 台直供兼放冷泵、3 台蓄冷水泵。蓄冷主机采用 10kV 电压等级供电，其余设备采用 0.4kV 电压等级供电。

2) 拟建蓄冷机房内的配电系统由微容电子向当地供电部门申请报装，拟采用 1 路 10kV 市电电源供电，计量方式采用高供高计，并按照规定对该水蓄冷系统单独安装分时计量装置、由供电部门抄表计量，执行蓄冷电价政策。

3) 由微容电子提供水蓄冷系统相关设备所需的电源接入条件，含高低开关柜、计量柜、专用变压器等，并接至水蓄冷系统相关设备的配电柜上口（包括 10kV 主机配电柜及空调机房水泵动力柜），高压分配电柜到主机高压启动柜的电缆由微容电子采购，投标方负责蓄冷系统相关设备的配电柜、系统柜，以及设备配电柜至设备部分的桥架电缆供货、安装。投标方从微容电子低压柜及高压柜出线端取电，同时负责电缆敷设接入检测等。

2.4.6 视频监控系统

本期项目考虑建设站端监控电脑和环境监控系统。新装 5 套视频监控摄像头，其中 2 套用于监视户外水蓄冷设备的状况，3 套用于监视户内设备的状况，集成智能插座、专用电脑与可移动导轨式云台摄像头，构建一套高可靠的设备保障方案。通过智能插座实现远程电源控制、来电自启及单插位独立供电，有效避免多设备连锁离线；电脑搭载免维护长期支持版系统，具备远程重启功能，可快速从死机等异常中恢复；

系统配备的云台摄像头安装于可移动导轨上，可灵活调整拍摄角度，通过 RJ45 通信实时捕捉屏柜指示灯与屏幕状态，为远程判断设备运行状况提供全方位视觉依据，全面保障设备稳定运行与高效管理。

通信方式：敷网线/光纤到微容电子机房/交换机。

三、招标范围

3.1 项目范围界限

3.1.1 设备设施

设备设施名称	位置	数量	主要参数	需求
水蓄冷系统 (含冷水机组)	蓄冷机房	一套	主机制冷量：2500RT，2台。其他设备参数详见招标图纸。	1、水蓄冷系统需有多个运行策略以满足日间或夜间在不同末端冷负荷的情况下的蓄放冷需求。 2、蓄冷工况：冷冻水供回水温度为4/12℃，冷却水供回水温度31/36℃ 3、供冷工况：冷冻水供回水温度6/13℃，冷却水供回水温度32/37℃
蓄冷水罐	蓄冷机房附近指定位置	1个	容量13864m ³ （直径22m，高度36.5m）	包括蓄冷水池防水保温、布水器、蓄冷水池内部温度液位监控系统及其他附属配件等设计、安装、调试。
机房控制系统	蓄冷机房控制间	一套	配置制计算机及网络附件，高效智慧软件平台、高效智慧控制柜等	1、供应商应采用先进、智能、成熟的自动化管理系统及设备，必须保证各种设备在设计要求的参数下安全可

				<p>靠地运行，并能达到降低能耗及经济运行的目的。</p> <p>2、供应商应结合所承包范围内的产品选型进行深化设计</p> <p>3、供应商负责机房群控系统软硬件的供应及安装，并提供相关符合要求的接口及开放所有 BA 集成所需的协议，配合接入招标人的智慧管理平台。</p> <p>4、本期控制系统应与一期控制系统进行联动。</p>
--	--	--	--	--

3.1.2 设备及设施的安装及维护

投标方承担设备的供货，运输、吊装至指定地点及安装，并保证项目完成安装后功能齐全，各项性能指标满足招标方要求。项目包括新建水蓄冷系统、中央空调系统、新建能源管理系统及项目投产后的运行维护等，具体包括但不限于如下：

- 1) 水蓄冷空调主机(需变频软起)、冷却水泵、冷却塔、水处理装置、自控系统等设备设施；
- 2) 水蓄冷系统蓄冷水罐、布水器、水罐保温、蓄冷泵、放冷泵、控制系统等设备设施。蓄冷机房到水蓄冷罐的空调水管；
- 3) 蓄冷机房冷却水系统的所有冷却水管、阀门及管件；
- 4) 蓄冷机房内所有空调冷冻水管、阀门、管件及保温；
- 5) 蓄冷机房冷冻水管二期与一期主机直供备用互通的连通管、阀件设计及采购、安装、调试；
- 6) 蓄冷机房冷冻水管至 D、E 厂房的冷冻水管管井（不含立管）所需管道、阀门、管件及保温；
- 7) 一个 13864m³（尺寸：D:22m;H:36.5m）蓄冷罐承台的施工及承载检测。

8) 配电系统：供冷能源站主机、水泵、冷却塔配电柜及配电柜到设备的电缆、线槽等。蓄冷系统相关设备的配电柜、系统柜，以及设备配电柜至设备部分的桥架电缆供货、安装。

9) 仪器仪表，能源站内的冷量计量表，能源站控制系统的温度、流量、压力等传感器；

10) 控制系统对制冷机房内所有设备（含原有设备）进行集中控制；设计施工蓄冷机房的自动控制系统，能根据双方协商一致的运行方案自动运行，包含接通 A、B 厂房常规制冷机房的自动控制系统。

11) 高压分配电柜到主机高压启动柜的电缆由微容电子采购，由投标方安装、施工、调试；

12) 按照业主供冷需求提供相应的供冷措施。

13) 本项目需包括在招标方办公大楼建设远程监控内容，建成后能在甲方公司办公大楼内展厅进行远程监控，包括但不限于系统展示、数据协议对接、故障报警等内容，并含在本项目报价中。

3.1.3 需提供的文件资料

投标人应在中标后提供包括但不限于以下文件资料：

1.需提供蓄冷水罐内布水器设计图纸、布水系统水力计算书，蓄冷罐保温计算书及具体做法等文件。

2.机房整体优化设计，包括但不限于：系统深化设计、设备优化选型、水力平衡分析及优化（提供系统压差控制方案）、设备选型报告等；机房内冷冻水系统及冷却水设计、BIM 设计；自控原理图、机房控制设备平面布置图、系统架构图、控制系统点位设计、自控设备配置清单、传感器平面布置图、控制系统运行策略编制和不同负荷率运行策略模拟等。制冷机房深化图纸，包括但不限于机房内设备、管道、阀门、传感器的详细布置，支吊架详细布置。

3.需结合现场情况，提供详细的施工方案，包括大型设备运输路线图及运输方案，设备的外形尺寸，同时应明确冷却塔的吊装、安装方案。

4.应详细编制蓄冷设备的安装和系统调试的方案、自控系统的安装及系统调试的方案。

3.2 项目主要设备清单

工程主要设备清单列表如下，且投标单位拟采用设备品牌不得低于以下设备品牌档次：

序号	名称	品牌
1	空调主机	约克、特灵
2	水泵	格兰富、赛莱默、威乐
3	冷却塔	良机、明新、荏原
4	手动阀门(蝶阀、过滤器、止回阀、铜闸阀、自动排气阀)	塘沽、塘正
5	管刷在线清洗装置、水质处理站、旁滤式自动反洗砂滤装置、定压补水装置	双新、智旭
6	静态平衡阀、动态压差平衡阀	西门子、江森、霍尼韦尔
7	电动二通阀、比例积分阀、金属、橡胶软接头	西门子、江森、霍尼韦尔
8	控制系统	西门子、江森、霍尼韦尔
9	风管镀锌钢板	上海宝钢、鞍钢、包钢、武钢、广钢、韶钢
10	橡塑保温	华美、宝珑、贝柠
11	PVC-U 给水管	联塑
12	空开、接触器等主要元器件	施耐德、ABB、西门子
13	电线、电缆（国标）	金龙羽、广东电缆
14	传感器部分	西门子、江森、霍尼韦尔
15	变频器	施耐德、ABB、西门子

3.3 供货及安装工期

2026 年 3 月 10 日之前完成设备供货、安装、手动调试完成并完成供冷，并经招

标方验收，具备蓄冷及供冷条件。2026年3月31日之前自动调试完成，并经招标方验收，具备蓄冷及供冷条件。

3.4 运行维护范围

3.4.1 运行维护主要设备

本次招标运行维护的主要设备为整个项目供货及安装的内容，包括但不限于如下设备：

设备名称	设备参数	数量	单位
蓄冷主机	空调工况制冷量：2500RT， 输入功率：1471kW， 冷冻水进出口温度:12℃/7℃, 流量:419.2 L/s, 冷却水进出口温度:32℃/37℃， 流量:494.9 L/s， 蓄冷工况制冷量：2261RT, 输入功率：1417kW， 冷冻水进出口温度:12℃/4℃， 流量:236.8 L/s, 冷却水进出口温度:31℃/36℃， 流量:415.3 L/s； 冷凝器冷却水阻力 <95kPa；	2	台
冷却塔	Q=1250m ³ /h， 空调工况： t=32℃~37℃， N=45kW	4	台
冷却水泵	Q=1870m ³ /h， H=20m， N=132kW， 承压： 1.0MPa；	2	台
冷却水泵	Q=2407m ³ /h， H=20m， N=185kW， 承压： 1.0MPa；	1	台
蓄冷泵	Q=895m ³ /h， H=20m， N=75kW， 承压： 1.0MPa；	3	台
直供兼 放冷泵	Q=1585m ³ /h， H=36m， N=185kW， 承压： 1.0MPa；	3	台
加药装置	处理水量： 4000m ³ /h， 承压： 1.0MPa；	2	套
冷凝在线清洗 装置	DN500	2	套
蓄冷罐	蓄冷量 36176RT, 13864m ³ , ∅ 22m*36.5m (H)	1	套

3.4.2 运行维护期限

运行维护期限为投资项目合作期，期限为 10 年，如项目合作期提前结束或延长，则签订补充协议进行约定。

四、机房安装要求

4.1 基本要求

项目交付需做到专业、整洁、明亮、规范，核心机房整齐美观、布局流畅、颜色、标识区分明显，降低运行风险，便于操作维护。

4.2 设备机房的规划

4.2.1 机房内部空间充足，设备规划布局合理，配管整齐流畅，制作及安装工艺精细，天地墙、设备、管道表面颜色搭配协调，机房整体具有专业、整洁、明亮、规范的特点；

4.2.2 设备、管道、阀门标识齐全、醒目，整齐布置；外形美观，指示清晰，易于区别；文字大小适宜，采用中英文字体，与国际化接轨；

4.2.3 所有机房内电气、消防弱电、弱电线管在条件具备的条件下应预埋在墙面、柱子内部，若条件不具备需要明装时，则需采用统一设计的线槽等进行敷设，保证机房的整齐划一；

4.2.4 机房照明安装高度统一，横平竖直，照度能满足机房的日常管理要求；

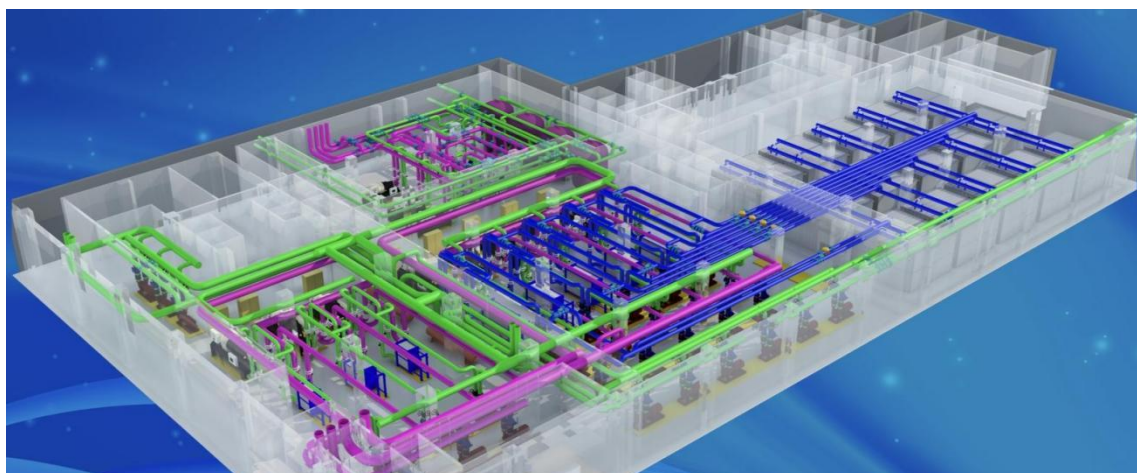
4.2.5 空调水泵、水箱等设备宜设置在机房内，如由于空间原因必须外露，在设备上方应设置雨棚，避免设备日晒雨淋加速老化；

4.2.6 高低压供配电房不宜设置在靠近外墙的地下空间，避免墙面或穿外墙的孔洞漏水；

4.2.7 空调水管道不允许进入机房内；冷水主机房内宜设置独立的控制室，用于安放动力柜及控制柜，并设置空调；

4.2.8 保留有足够的检修通道及设备维修空间，便于后期运行维护管理；

4.2.9 机房内通风良好，温度需保证在规定范围，无异常噪声。



制冷机房效果示意图

4.3 设备机房的空間要求

4.3.1 设备与周边墙体、柱子的距离保持在 600mm 以上；制冷机组周边距离宜保持 1500mm 以上；

4.3.2 设备之间宽度不低于 600mm；

4.3.3 设备混凝土基础高于建筑完成面 150-200mm(如有特殊要求的按设计高度)；设备机房的动力柜或控制柜基础高于建筑完成面 200-300mm；

4.3.4 机房内设备上部空间满足设备拆除吊装要求；对需要电葫芦吊运拆卸的设备，其上方设置吊装预埋件，设计师依据实际情况确定具体位置；

4.3.5 通道宽度能确保设备的运输尺寸；冷水主机房主通道宽度不低于 2 米；

4.3.6 冷却塔周围若设置检修保养平台，为检查塔盘及填料的下层平台和检查布水器及冷却风机的上层平台，宽度为 800-1100mm；如冷却水管道布置不便于通行，应在管道上方设置通行爬梯；

4.3.7 机房内高度超过 5 米的空调吊柜、风机盘管上部空间，宜考虑设置检修平台或爬梯；

4.3.8 机房内配电柜、控制柜、高压启动柜不应过于靠近冷水机组、水泵设备周围，且柜子上方不得穿越冷热水、消防水、给排水管道。如无法避免，则应有相应防水措施。

4.4 环氧地坪、排水沟、设备基础要求

4.4.1 环氧地坪施工要求

4.4.1.1 地面、踢脚线环氧地坪漆颜色：浅灰色。

4.4.1.2 环氧地坪处理工艺：

①防水处理：地面需已做好防水处理；

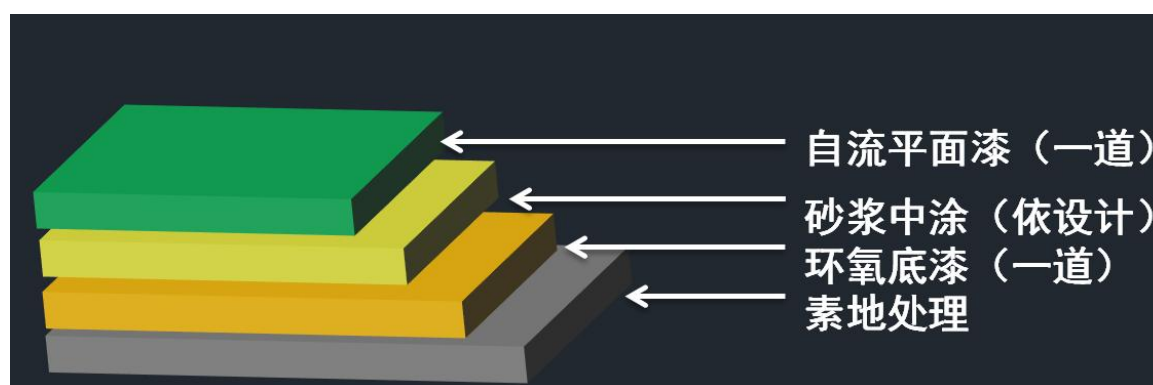
②素地处理：依素地状况做好修补，打磨，除尘；基层牢固，表面不得存在凹凸不平、钢筋裸露、接地母排外露现象。基层必须验收合格后才能做环氧底漆；

③环氧底漆：采用封闭性及附着力特强环氧底漆滚涂一至二道，表面均匀，不发白，以增加素地强度及附着力；

④环氧中涂：将环氧树脂加入适量的石英砂，用镬刀将其均匀涂布数道；

⑤自流平面漆：用自流平型环氧面漆均匀镬涂一道,完工后整体地面达到光亮洁净，颜色均一，无空鼓；

⑥施工完成： 24 小时后方可上人,72 小时后方可重压（25℃为准,低温开放时间需适度延长,养护期间地坪不可沾水）。



环氧地坪工艺示意图例

4.4.2 排水沟、集水井

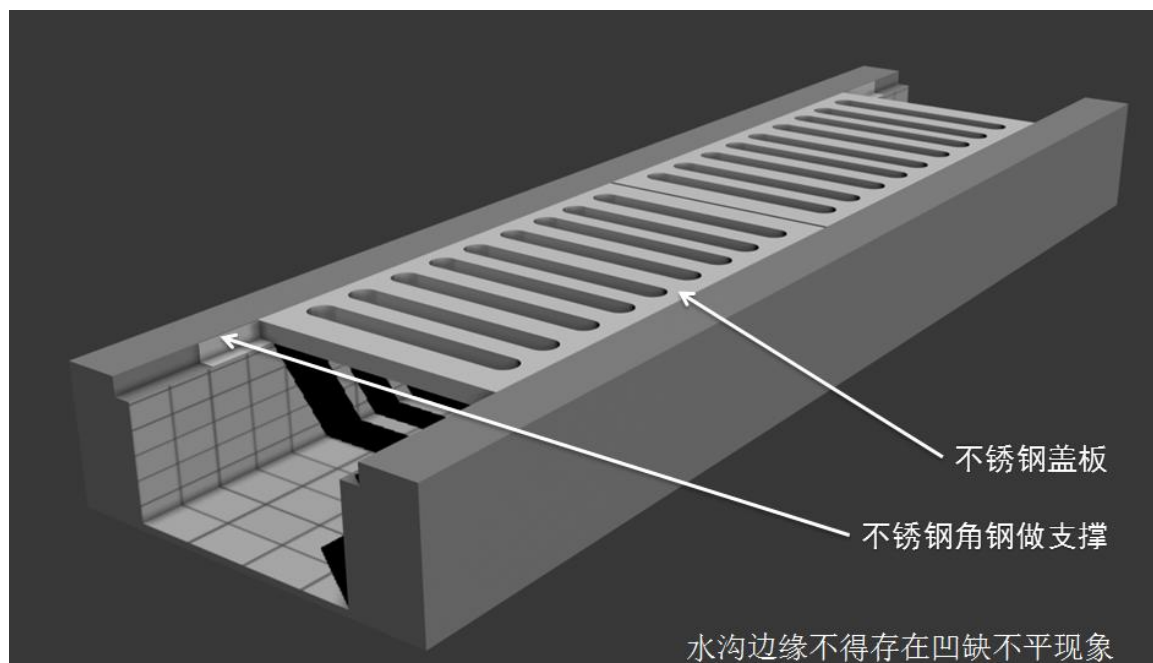
4.4.2.1 冷水主机房（含蓄冷站）、生活供水泵房（含消防）、换热器机房、直饮水机房、锅炉房、空调风柜房、中水供水泵房应合理设置排水沟；排水沟坡向排水地漏或积水井；水沟内不应有明显积水；

4.4.2.2 排水沟底部及侧面表面水泥收光或贴白色瓷砖，水沟深度不低于 200mm；

4.4.2.3 除了空调风柜房排水排水围堰可不设盖板外，其余排水沟不宜设置为明沟，水沟上部应加盖盖板；明沟内部必须做环氧地坪；

4.4.2.4 水沟上部边缘要求平整；采用不锈钢角钢做支撑，盖板采用塑钢材料或不锈钢材料。水沟加盖板后无松动、高低不平现象；

4.4.2.5 设备机房内如有集水井，集水井盖板采用钢板，集水井上部边缘要求平整，采用不锈钢角钢做支撑，钢盖板表面刷防腐涂料。



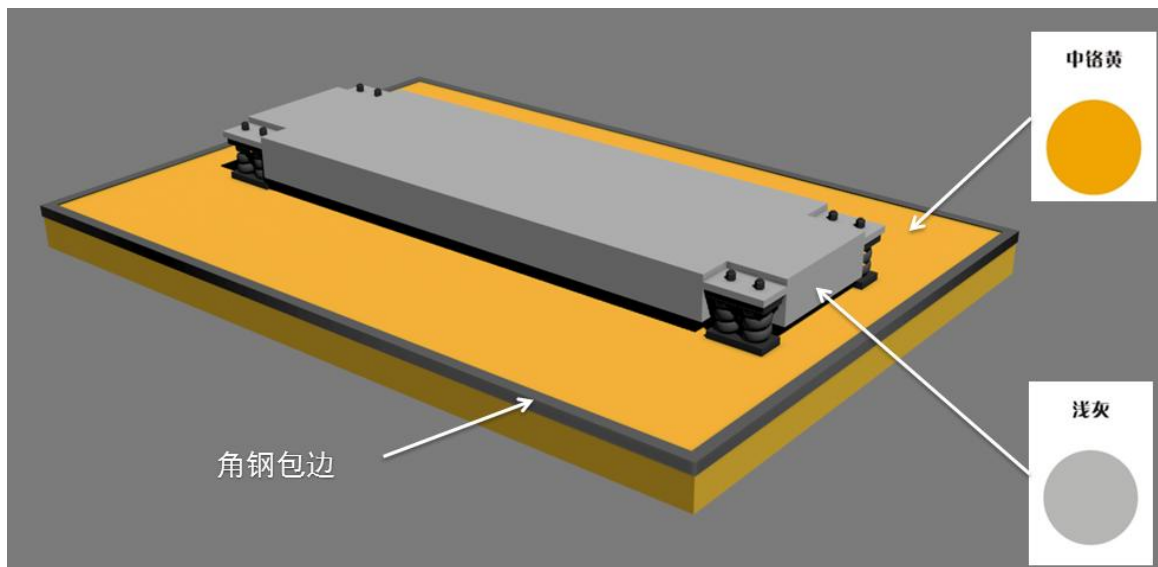
水沟做法示意图例

4.4.3 设备基础及减震台

4.4.3.1 基础表面平整、无凹凸、钢筋外露现象。

4.4.3.2 基础四周用角钢包边，在基础浇筑时完成安装。

4.4.3.3 基础颜色采用中洛黄色，减振台表面刷灰色漆。



设备基础及减振平台示意图例

4.5 警示带、地面指示箭头

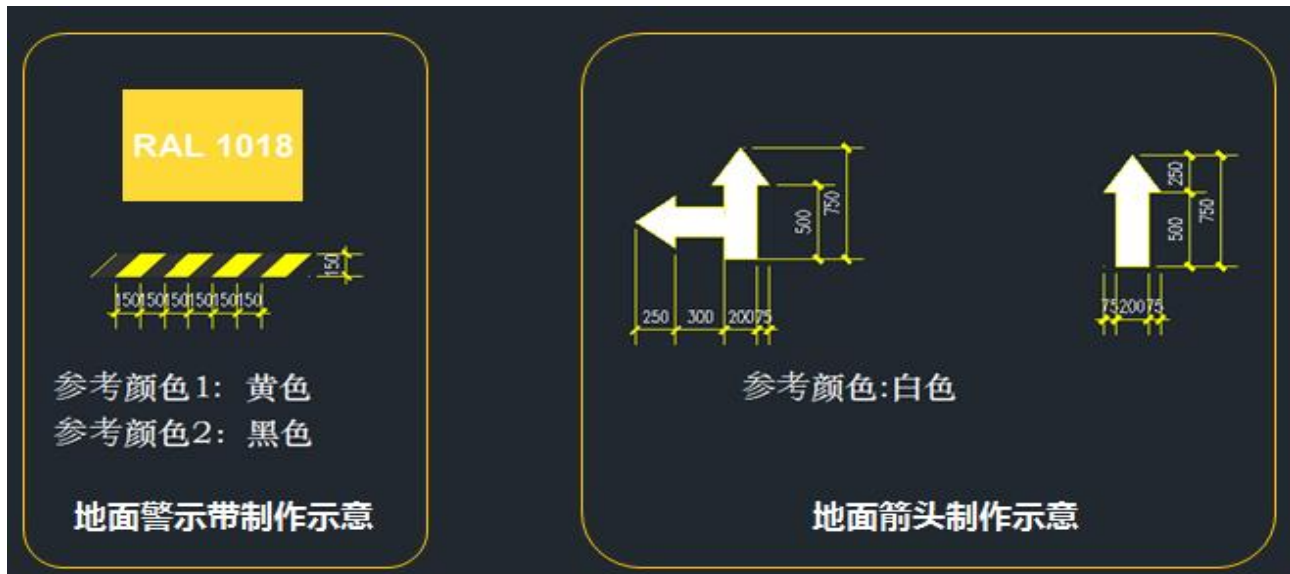
4.5.1 设备基础、柱子及柱子地面周围刷或粘贴黑黄相间的警示带；警示带宽度 100-150mm；

4.5.2 警示带距离基础或水沟盖板边缘 50-500mm,具体根据现场情况确定；

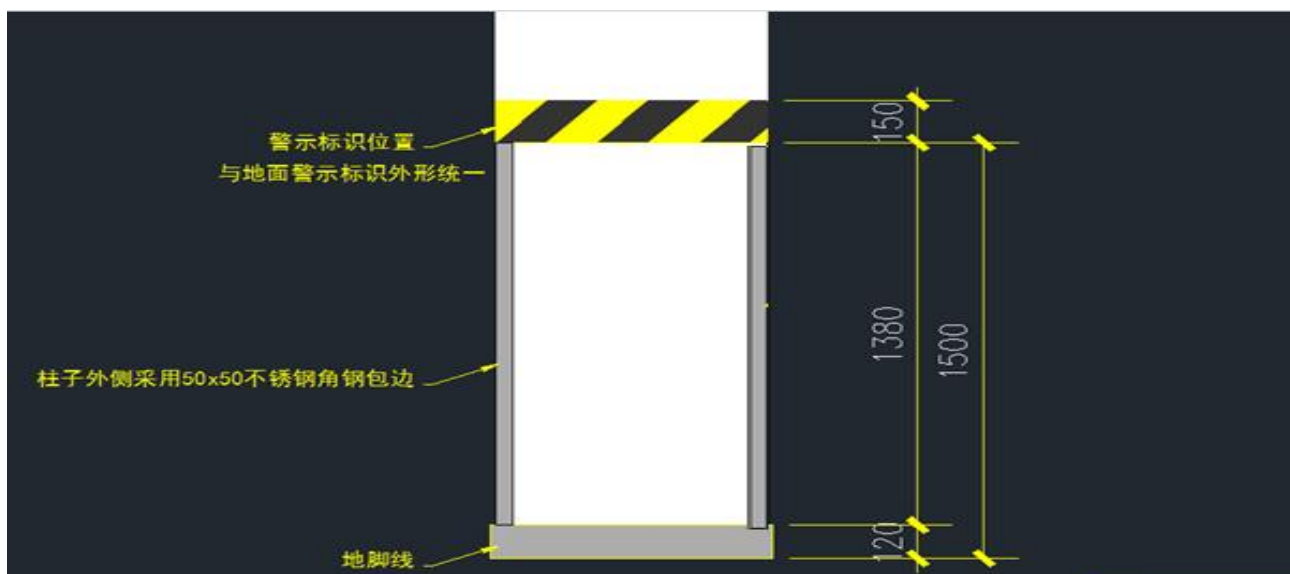
4.5.3 机房人行通道地面指示箭头宜 6-8 米设置一个。



机房警示带示意图例



警示带及箭头示意图例



柱子示意图例

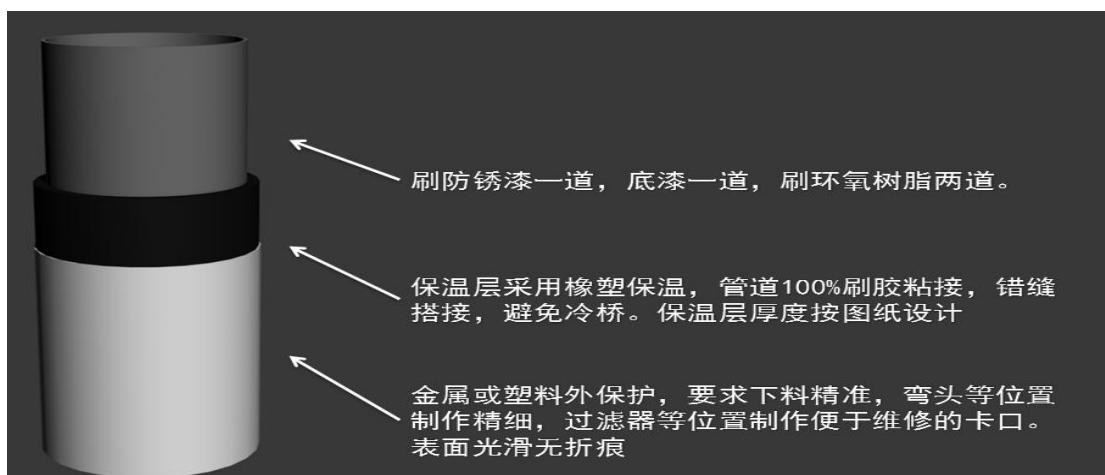
4.6 冷热水管道、保温及外保护

4.6.1 无缝钢管或焊接钢管，表面除锈、污垢、油脂后，刷防锈漆一道，刷底漆一道，刷环氧树脂两道；

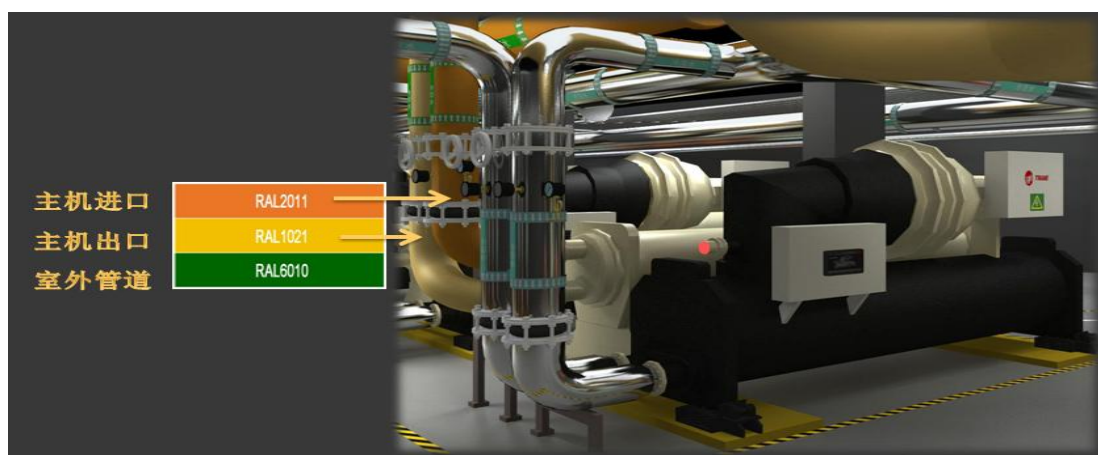
4.6.2 空调冷冻水管须在承托支架位置设置硬木管垫作管道承托，硬木管垫作管道承托须做保温；所有穿越保温层的管道支撑须提供妥善和足够的保温，确保结露不会产生；

4.6.3 设备及管道保温须适当地安装以保证外表平滑而厚度一致；

4.6.4 机房管道保温外壳宜采用金属或塑料保护层保护。



空调管道保温及保护层示意图例



冷却水管示意图例

4.7 设备、水管、风管、阀门的标识

4.7.1 设备标识

- 1、参考颜色：黑字白体
- 2、字体：中文黑体、英文 Arial Black
- 3、字高：具体根据实际位置及设备大小调整
- 4、位置：位于基础前立面或设备上，方便观察的位置
- 5、要求：字体不得脱落，防潮、防水，所有设备标识必须整齐 布置，外形美观，可采用中英文两种字体。 设备铭牌二维码含设备主要参数。

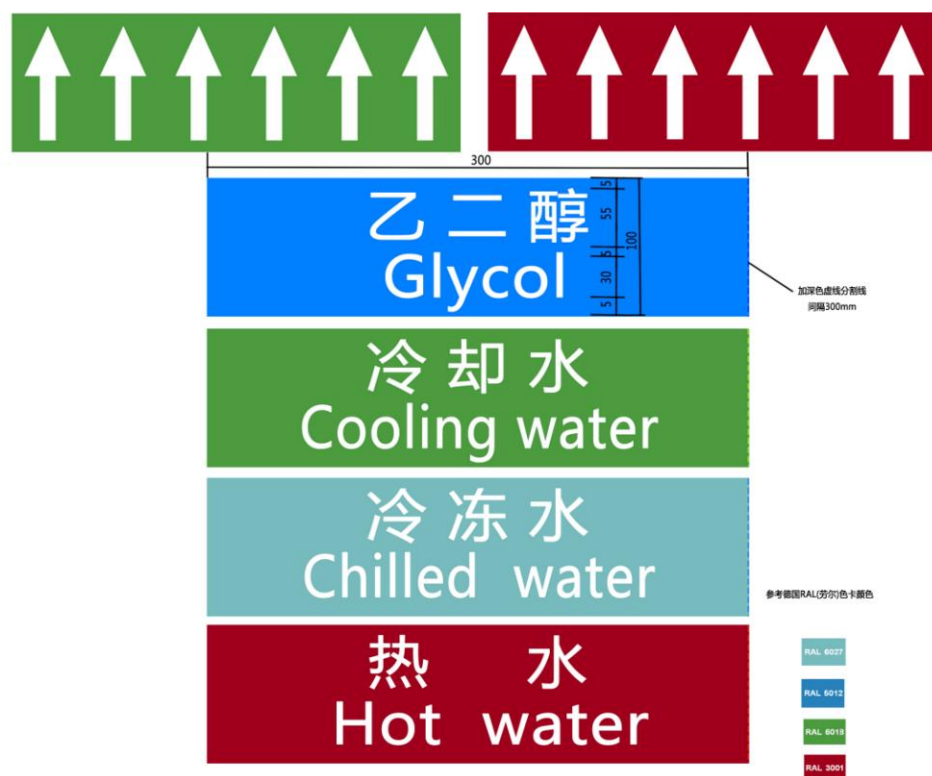


设备标识示意图例

4.7.2 管道标识

(1) 管道箭头色环环管道一周，所有标识排布整齐美观，字体：中文黑体、英文 Arial Black;

(2) 色环标准背景色代码：

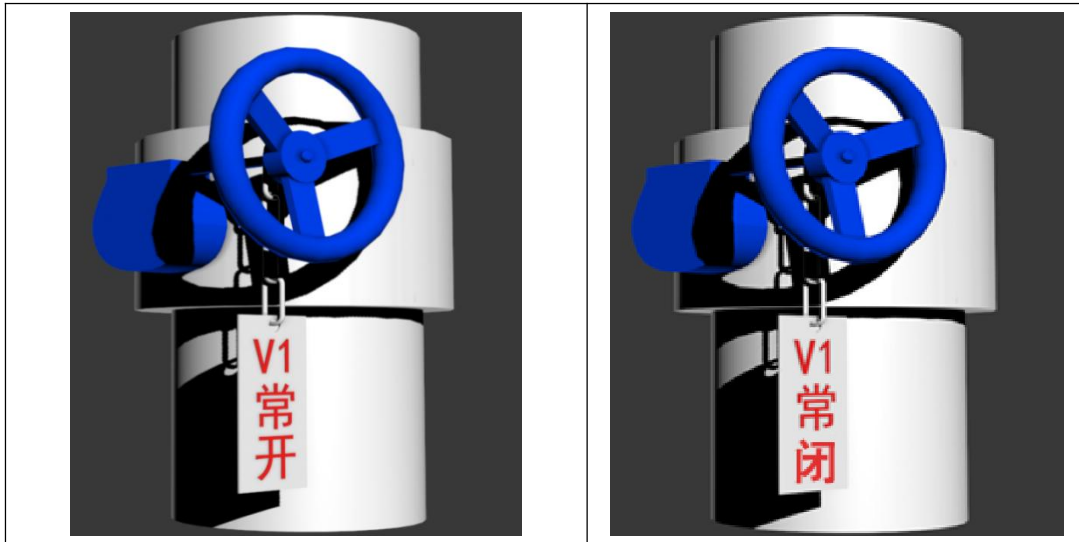


管道色环标识示意图

(3) 管道色环宽度根据管道大小按比例调整。

4.7.3 阀门标识

- (1) 阀门安装须整齐划一，并方便操作及易于维修;
- (2) 阀门应设置“常开/常闭”标识，字体为黑体，采用亚克力或不锈钢材料;
- (3) 阀门标识采用悬挂方式，悬挂吊环统一高度。

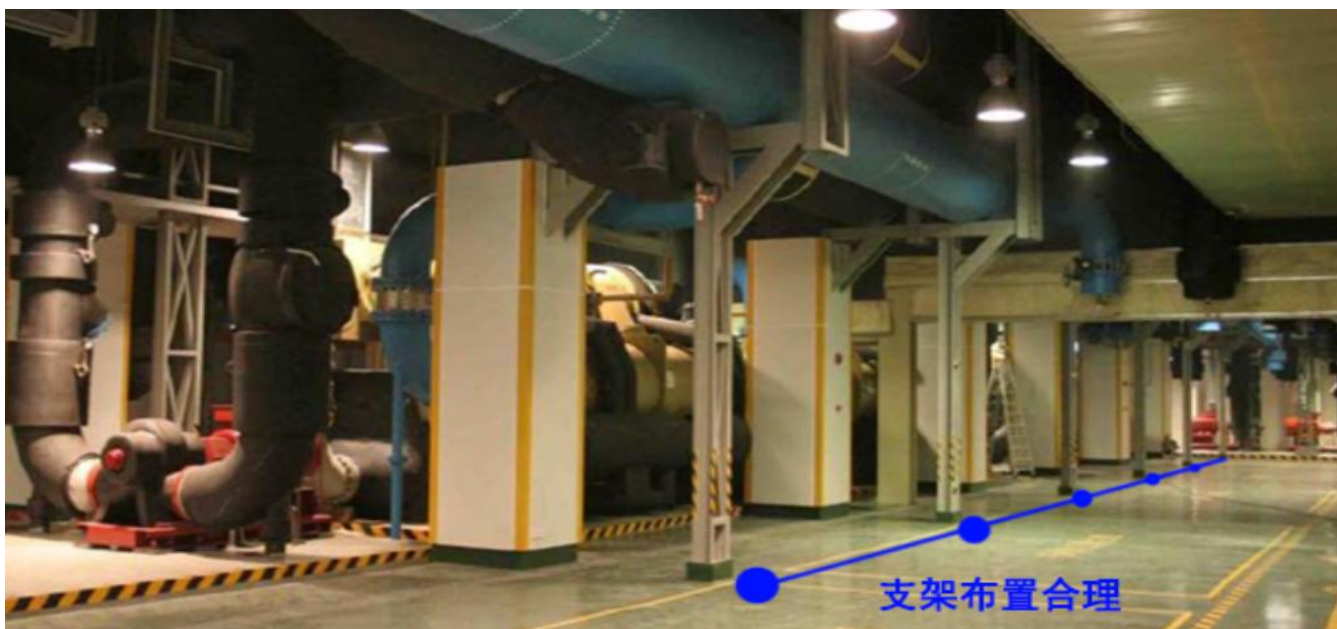


阀门标识示意图

4.7.5 管道、线槽支架

(1) 机房内管道、线槽支架要做好统筹规划，避免支架安装无序杂乱、过多、位置不协调等现象；

(2) 支架、吊架刷漆应采用统一的颜色。



空调管道支架示意图

4.8 机房照明、开关、插座

(1) 机房照明灯具参考下图，灯具布置必须横平竖直，布置合理美观；

(2) 设备机房照明分片交错控制，便于节能；

(3) 发电机房、油箱房、电池房、锅炉房照明应采用防爆灯，照明开关、插座为防爆型。



机房照明示意图例

4.9 机房电力设施

4.9.1 配电柜配电箱

(1) 新建项目的配电柜/箱体宜采用统一颜色，建议采用浅色。



配电柜示意图

(2) 变电所、强电弱电间地面标高应高于其他设备间或采取其他排水隔离设计。

4.9.2 桥架/托盘/线槽/母线

(1) 电缆敷设原则上视线内见不到裸露的电缆；

(2) 水平电缆敷设优先采用带孔底托盘，有利于散热；竖向桥架正面应配置盖板；

(3) 桥托盘架线槽应优先沿配电柜上方布置；

(4) 母线、桥架及线槽的水平及竖向支撑间距不大于 2 米，并且间距一致；竖向电缆绑扎间距可按照桥架横担设定固定间距，要求间距不大于 1 米。

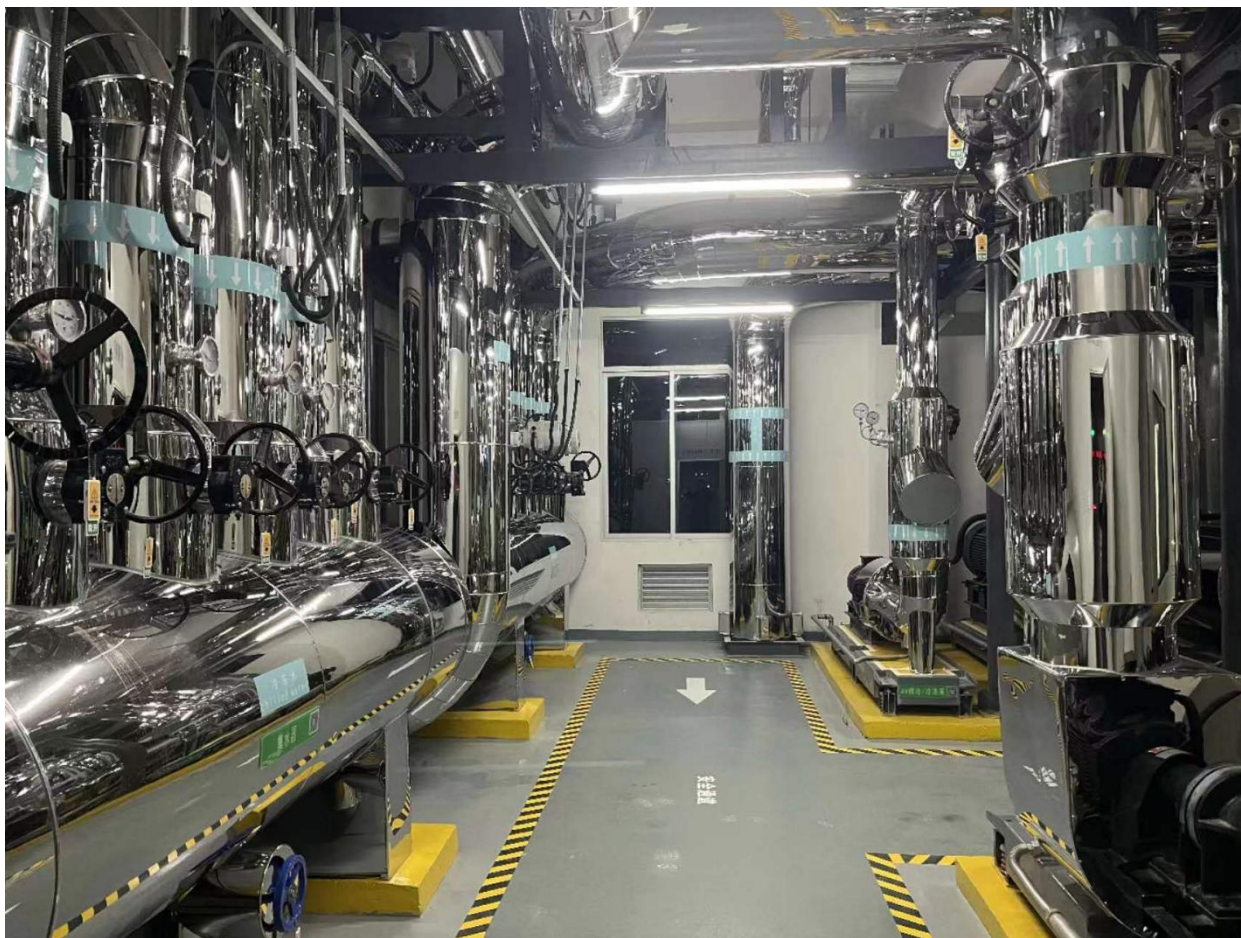


线缆桥架示意图例

4.9.3 其他设施

空调风管应避开配电柜上方位置，水管、冷媒管不应穿过配电柜、母线上方；无法避开时，必须对配电设施增加防水保护板。

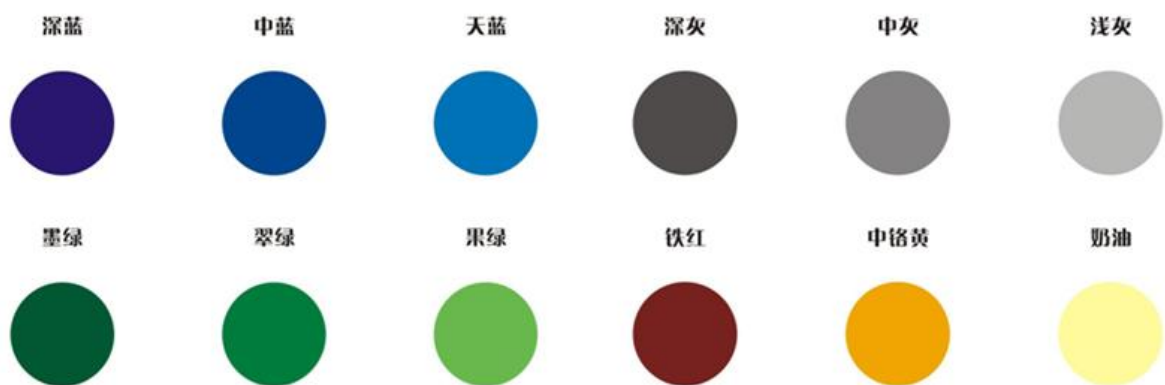
4.10 冷水主机房环境效果图





4.11 环氧漆色卡

环氧树脂标准色卡



德国 RAL（劳尔）色卡

RAL 1000	RAL 1001	RAL 1002	RAL 1003	RAL 1004	RAL 1005	RAL 1006	RAL 1007
RAL 1011	RAL 1012	RAL 1013	RAL 1014	RAL 1015	RAL 1016	RAL 1017	RAL 1018
RAL 1019	RAL 1020	RAL 1021	RAL 1023	RAL 1024	RAL 1027	RAL 1028	RAL 1032
RAL 1033	RAL 1034	RAL 2000	RAL 2001	RAL 2002	RAL 2003	RAL 2004	RAL 2008
RAL 2009	RAL 2010	RAL 2011	RAL 2012	RAL 3000	RAL 3001	RAL 3002	RAL 3003
RAL 3004	RAL 3005	RAL 3007	RAL 3009	RAL 3011	RAL 3012	RAL 3013	RAL 3014
RAL 3015	RAL 3016	RAL 3017	RAL 3018	RAL 3020	RAL 3022	RAL 3027	RAL 3031
RAL 4001	RAL 4002	RAL 4003	RAL 4004	RAL 4005	RAL 4006	RAL 4007	RAL 4008
RAL 4009	RAL 5000	RAL 5001	RAL 5002	RAL 5003	RAL 5004	RAL 5005	RAL 5007
RAL 5008	RAL 5009	RAL 5010	RAL 5011	RAL 5012	RAL 5013	RAL 5014	RAL 5015
RAL 5017	RAL 5018	RAL 5019	RAL 5020	RAL 5021	RAL 5022	RAL 5023	RAL 5024
RAL 6000	RAL 6001	RAL 6002	RAL 6003	RAL 6004	RAL 6005	RAL 6006	RAL 6007
RAL 6008	RAL 6009	RAL 6010	RAL 6011	RAL 6012	RAL 6013	RAL 6014	RAL 6015
RAL 6016	RAL 6017	RAL 6018	RAL 6019	RAL 6020	RAL 6021	RAL 6022	RAL 6024
RAL 6025	RAL 6026	RAL 6027	RAL 6028	RAL 6029	RAL 6032	RAL 6033	RAL 6034
RAL 7000	RAL 7001	RAL 7001	RAL 7002	RAL 7003	RAL 7004	RAL 7005	RAL 7006

五、运行维护要求

5.1 冷水机组的运行维护

运行维护设备	供冷前	供冷期	供冷后
频次	至少 1 次/年	至少 6 次/年，每月一次	至少 1 次/年
冷水机组	<ol style="list-style-type: none"> 1.检查制冷剂情况 2.检查冷冻油情况 3.检查油槽、油加热器和温度 4.检查油泵供油油压，油压差 5.检查和测试所有运行控制和安全控制功能 6.检查启动柜的运行 7.检查水系统的运行情况（包括冷冻水泵、水流开关、冷却水泵、冷却塔、阀门等） 8.检查机组控制面板的设定值是否合理，通常冷冻水出水温度设定为 7℃ 9.启动冷水机组，检查整个系统的运行状况，记录机组运行参数 11.根据运行记录，对机组的性能进行分析 12.编写检查报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1.检查冷水机组的参数设置 2.检查水流开关动作是否正常 3.检查制冷剂液位和油位 4.检查润滑系统的运行，主要检查油泵是否正常工作 5.检查回油系统 6.检查电机和启动器的运行 7.记录运行状态参数，分析确认机组运行正常，必要时进行机组检修 8.记录和整理备件清单 	<p>停机期间，每年一次进行下列各项检查，以便能正确评价设备的状态，为下一个供冷季节的运行作好准备</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.检查机组运行情况，记录分析运行工况 2.检查机组主电源三相电压，控制回路电压 3.检查压缩机润滑油的油位及颜色 4.检查油泵供油油压，油压差 5.检查油箱油温、油冷却膨胀阀工作情况及油润滑系统回油情况 6.检查油泵工作情况及其与主机起、停时差 7.检查机组是否有异常噪音及震动 8.检查冷冻水设定点，冷冻水显示温度与实际出水温度是否符合 9.检查蒸发温度、冷凝温度与对应的冷冻水和冷却水进出水温差情况 10.检查机组运行主要参数 11.检查和清理启动柜、控制柜及动力盘。 12.通过机组控制系统检查机组，并对运行报警记录作出分析并作相应处理 13.通过测量温度传感器的电压和电阻确定其准确性 14.检查并校正压力传感器的准确性 15.检查机组的密闭性，检查设备制冷管路是否存在油迹并使用专

			用检漏设备进行检测 16.检查压缩机电机实际电流并与机组电力需求进行比较 17.检查导叶执行机构,扩压器执行机构工作情况 18.检查电机冷却及回油的工作情况 19.检查压缩机三相电流平衡度。 20.编写机组定期检查报告,报告内容应包括状态的分析意见和改善建议。
--	--	--	---

供冷季节运行前须进行下列各项检查和准备,以确保机组可靠、安全和高效运行:

1) 检查系统制冷剂是否充足,通过蒸发器视液镜可以检查制冷剂是否充足,压缩机和水泵停机 4 小时后,主机制冷剂液位在视液镜中可见。主机在制冷剂充足的情况下,机组运行稳定后,通过蒸发器的小温差(饱和蒸发器温度-排出蒸发器的液体温度)在 1℃至 5℃,排气过热温度(压缩机排出气体温度-饱和冷凝温度)在 12℃至 18℃之间,可判断制冷剂是否充足。

2) 检查系统冷冻油是否充足,冷水机组的油分离器配置有上下两个视镜,通过视镜可以判断油量是否正常,机组在运行稳定后,正常油位在下视镜的底部与上视镜顶部之间。

3) 检查油槽、油加热器和温度:目测油槽是否有渗油痕迹;通过油温可以判断油加热器是否正常;冷水机组油温一般在 30℃~50℃之间,不超过 70℃。

4) 检查油泵供油油压,油压差。检查标准:正常油压范围在 760Kpa~900Kpa,油压差及净油压力不正常时应及时检查油过滤器、油泵。如机组不满足检查标准,应及时维修。

5) 检查和测试所有运行控制和安全控制功能。

6) 与操作人员一起熟悉操作步骤,查看机组历史记录。

7) 检查启动柜的运行。

8) 检查水系统的运行情况(包括冷冻水泵、水流开关、冷却水泵、冷却塔、阀门等)。

9) 检查机组控制面板的设定值是否合理,通常冷冻水出水温度设定为 7℃

10) 启动冷水机组,检查整个系统的运行状况,记录机组运行参数。

11) 根据运行记录,对机组的性能进行分析。

12) 编写检查报告。

5.2 水泵的运行维护

5.2.1 运行季节启动前准备和检查

- 1) 检查和清洗水泵管路的过滤器，清洁设备。
- 2) 检查水泵的密封件，轴封漏水时及时报修更换。
- 3) 根据压力表指示调节适当的压差以满足系统需要。
- 4) 检查马达—水泵的连轴装置及同心度。
- 5) 检查确认控制电气装置性能及状况良好。
- 6) 根据需要更换或维修有关损坏部件。

5.2.2 运行季节检查（每月一次）

- 1) 测量泵体运行温度、振动异响，发现问题及时处理。
- 2) 检查调节水泵的压差及阀门的开启度，有必要时清洗过滤器。
- 3) 校核水泵同马达联轴器的同心度。
- 4) 检查水泵的密封件，有必要时更换密封填料或轴封。
- 5) 检查记录水泵的电压、运行电流。

5.2.3 每年度的设备停机检查和预防性工作

- 1) 清洗水泵水路的过滤网。
- 2) 马达绝缘测试并记录，马达按厂家要求加润滑脂。
- 3) 检查叶轮及密封的磨损情况，有必要时更换。
- 4) 校正压力表、温度计的准确性能，必要时更换。
- 5) 检查调校联轴器的连接状态及同心度，紧固地脚螺栓。
- 6) 控制电气装置检测及维护。清洁设备，做好设备的防腐、防尘处理工作。

5.3 冷却塔的运行维护

1、对冷却水的水质进行日常检查，对冷却水水质进行定期检测，查看水质检测报告，根据水质监测报告督促水处理公司调整用药量，保证水质达到要求。

对水箱表面的防锈漆及蒸发器表面的镀锌层要定期检查，如有破损应及时处理。

- 2、经常检查布水系统布水的均匀性，如发现不均匀应及时调整。
- 3、每个月清除管道、喷嘴上面的污物及结垢。
- 4、定期清洗集水槽。
- 5、定期清除填料百叶窗上的树叶、碎片等杂物，保持进风口畅通。
- 6、联轴节内轴承的润滑脂应定期更换，不许有硬化现象，润滑脂应用钙基脂。
- 7、减速箱内油位必须保持在油标规定的位置上。新安装的冷却塔运行一个月左右，将减速箱内的油更换一次，其油可采用 20 号或 30 号机械油。每年可检查油的颜色和粘度，如有变化必须更换。
- 8、经常检查电机风叶有无腐蚀或表面附着物，如有腐蚀或表面附着物必须更换或清除，以免增大震动和噪声。
- 9、因电机常处高温、高湿的环境下工作，每季应对电机的绝缘进行测试，并对电机外部进行保养。
- 10、对系统中的泵、阀门、除污器和过滤器等设备，亦应按有关要求运行维护。
- 11、每月定期对室外冷却塔管路系统的阀门，管道进行维护，保证阀门启闭灵活。定期对管道阀门除锈、刷油漆，定期清洗地面排水沟，保证排水通畅。

5.4 蓄冷水罐的运行维护

项目	运行维护内容	实施时间
蓄冷水罐	a)蓄冷水罐布水系统是否脱落 b)蓄冷水罐防水保温层、防护层是否牢固及防渗透 c)探温电缆阻值是否异常，系统故障检测 d)管道保温层是否完好、管道是否有渗漏	每季度/1 次

5.5 水质管理工作

5.5.1 水质管理制冷前清洗工作

- (1) 清洗冷却塔填料、托盘、布水器水垢污泥和青苔；
- (2) 现场调试安装自动加药及自动排污装置；

(3) 冷却塔清理干净后、系统需注满水，用时需依甲方现场补水情况；

(4) 从冷却塔加入系统清洗剂，开泵循环 16-24h，作全系统的清洗处理，并将系统内的浮锈、油污、泥沙渗透剥落处理，甲方配合开水吧循环并监督设备运行情况；

(5) 加系统清洗剂循环 16-24h 后将系统水排尽；

(6) 清洗冷却塔托盘、布水器水垢污泥；

(7) 拆洗冷却主管道过滤器清洗；

(8) 转入全年水质管理日常工作。

注意事项：微容电子提供电源、排污口等施工条件；微容电子配合开水泵循环并监督设备运行情况；

5.5.2 水质管理制冷开机阶段日常管理工作

(1) 加药工作：

由于该系统是敞开的，水份的蒸发、浓缩使系统容易产生结垢、腐蚀和微生物、菌藻滋生问题。通过自动加药设备及时投加针对贵单位水质配制的阻垢缓蚀剂，将结垢性离子分散在水中，并及时修补防护膜，控制结构和腐蚀的发生。投加杀菌灭藻 A 剂、杀菌灭藻 B 剂、杀菌灭藻剂 C 剂，灭杀微生物、菌藻以及易通过水系统传播的军团菌，自动加药设备检测投加，人员每月一次对自动加药设备维护补充药剂，现场水样检测。

(2) 排污工作：

由于冷却塔与大气相通，大气中的有害酸性气体、灰尘、污染物等会进入冷却塔，每月清洗冷却塔、排污。同时，控制循环水的浓缩倍数，超过设定值则根据水量平衡进行排污，降低有害离子浓度，自动排污设备定时排放。

(3) 分析测试工作

开机阶段冷却水系统每月洗塔每月取水样分析 PH 值、浊度、碱度、硬度等多项指标，同时根据分析结果，相应调整水质处理方案，使之达到处理标准。

5.5.3 水质管理供冷结束后工作

打开空调主机冷凝器端盖，用塑料桶炮刷逐一通炮，通炮完毕后，再高压水冲洗。冷凝器端盖除锈，上防锈漆，漆干后装上端盖，使冷凝器复原试压。

5.6 运行季节保养

机组运行期间，每月一次进行下列各项检查，确保机组在整个供冷季节可靠、安全和高效运行。

1、检查冷水机组的参数设置。

2、检查水流开关动作是否正常。

3、检查制冷剂液位和油位。制冷剂充足的情况下，机组运行稳定后，液位在视镜中间位置(稍有一点偏差)，通过蒸发器的小温差(一般小于 5°C)也可判断制冷剂是否充足，蒸发器的小温差 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ，说明系统缺制冷剂，需检漏，修复泄漏点后追加制冷剂；离心式冷水机组的油槽配置有透明的油标，油标有上下限刻度线，通过油标可以判断油量是否正常，机组运行稳定后，正常油位处于上下限刻度线之间；螺杆式冷水机组的油分离器配置有上下两个视镜，通过视镜可以判断油量是否正常，机组在运行稳定后，正常油位位于下视镜底部与上视镜顶部之间。

4、检查润滑系统的运行，主要检查油泵是否正常工作。

5、检查回油系统。

6、检查电机和启动器的运行。

7、记录运行状态参数，分析确认机组运行正常，必要时进行机组检修。

8、记录和整理备件清单。

5.7 年度停机检查和预防性保养

停机期间，每年一次进行下列各项检查，以便能正确评价设备的状态，为下一个供冷季节的运行作好准备。

5.7.1 检查压缩机-电机组件的下列各项，完成预防性保养的各项任务：

1) 记录电压；

2) 用兆欧表测量和记录电机绕阻的绝缘电阻；

3) 润滑开式电机轴承；检查开式电机驱动装置的定位状态；

4) 检查联轴器；检查密封情况；

5) 检查入口导叶操作机构和联接机构。

6) 润滑需要润滑的部位。

5.7.2 检查压缩机润滑油系统的下列各项：

- 1) 根据需要更换润滑油、油过滤器和干燥过滤器；
- 2) 检查油泵、密封和油泵电机；
- 3) 清洁排污管；
- 4) 检查加热器和恒温器；
- 5) 检查所有其它的油系统部件，如油冷却器、过滤器和电磁阀等。

5.7.3 执行下列各项操作，检查电机启动器：

- 1) 执行诊断检查程序；
- 2) 清洁接触器或必要时建议更换；
- 3) 检查连接机构；
- 4) 检查所有接线端，并拧紧；
- 5) 检查过载装置，必要时取油样检查；
- 6) 空载运行启动器（或在启动前）；
- 7) 检查状态指示灯。

5.7.4 检查控制面板，确定下列各项：

- 1) 执行诊断检查程序；
- 2) 检查安全停机运行状态；
- 3) 检查所有接线端，并拧紧；
- 4) 检查显示数据的精度和设定值。

5.7.5 检查冷凝器、蒸发器的下列各项：

- 1) 检查水流量；
- 2) 检查水流开关的控制情况；
- 3) 根据运行记录参数分析热交换效果，建议水质处理；
- 4) 必要时拆卸端盖，更换密封垫。

5.7.6 检查系统的下列各项：

- 1) 进行机组外部泄漏检查，找出泄漏处并给出维修建议按要求补充制冷剂；

- 2) 记录视液镜的状态；
- 3) 检查制冷剂循环，确认处于正常平衡状态。

5.7.7 其它：

- 1) 遵循检查和维护步骤，修理脱落的保温层；
- 2) 检查机体有无锈蚀，如有除锈防腐；
- 3) 提供检查保养报告；
- 4) 以上工作每年一次。

5.7.8 定义：

- 1) 大修的定义为：需拆卸压缩机、电机、浮球装置，压缩机轴封维修更换，热交换器的传热管更换，蒸发器保温棉的整体更换。
- 2) 中修的定义为：除大修、小修范围以外的维修工作定义为中修（如：更换冷冻油、油过滤器、干燥过滤器，以及需回收机组冷媒更换非压缩机内部零件的工作等）。
- 3) 小修的定义为：机组出现可以自动复位或人工手动复位的故障所需进行的维修工作。

5.8 运行维护内容

5.8.1 年运行维护人员配置方案

（1）值班安排

现场班组：运维单位在项目位置附近设置的办公场地，实施全天候在岗，常驻人员不小于 4 名，每班 2 人；班员同时配备专用联络手机及其他通信手段，手机和其他通信手段均应 7×24 小时开机并保证可以随时联系；保证在出现故障能及时赶赴现场指挥。所有国家法定节假日均纳入此轮休体系，确保假期期间运维不间断。

技术支持：运维单位总部设置不小于 2 名专职高级工程师（包含暖通专业和电气专业）实行远程值班。所有国家法定节假日均纳入此轮休体系，确保假期期间运维不间断。

（2）人员配置与定制化职责

每个现场班次由两个两人单元构成，职责如下：

蓄冷系统维修电工（2名）：负责制冷主机、水泵、冷却塔及电动阀门执行器等关键设备的巡检、维护与故障应急抢修；精通自控系统电气接口，能够配合排查传感器、执行器与控制回路的电路异常；实时监控高低压配电系统运行状态，确保蓄冷与供冷大负荷期间的用电安全与稳定性。

蓄冷系统运行操作工（2名）：负责监控蓄冷量、温度等关键参数，准确记录相关数据；根据负荷预测与分时电价策略，按规程执行“主机供冷”“蓄冷罐供冷”及“联合供冷”等模式切换；全程监控系统总供回水温度与压力，保障末端冷量供给稳定，并协助完成日常水质检测与数据记录工作。

技术支持由至少两名高级工程师构成，职责如下：

技术支持专家（2名）：通过在线数据监控平台，对系统进行全天候性能分析与异常诊断，为现场提供技术指令。指导现场团队处理复杂故障，并基于大数据分析，持续提出系统能效优化策略。在重大故障发生时，担任应急指挥核心，协调资源，指导处置。

（3）协同工作流程

模式转换协同：在系统进行运行模式切换时，操作工负责操作指令下达与界面监控，电工负责现场确认设备动作状态，确保软硬件联动无误。

故障处理协同：操作工通过监控系统发现异常，立即通知电工进行电气与机械排查，形成“监控-诊断-维修”的闭环。

交接班重点：交接班必须包含当前蓄冷量、系统运行模式、主机运行状态、以及上一个班次发生的任何异常情况 & 处理结果，确保信息的连续性。

5.8.2 年运行维护内容

序号	内 容	数 量	数 量
1	主机保养：（每月一次） 1) 检查主机温度、压力、油位、油温、油压、噪音等运行参数情况； 2) 检查主机的电压、电流、接地电阻等相关运行参数情况； 3) 检查主机的流量开关装置、安全阀、传感器等阀件状态； 4) 检查主机制冷剂情况及制冷剂泄漏情况； 5) 检查记录主机的主要设备运行数据；	2	台

	6) 主机更换油过滤器（滤芯）、干燥过滤器、冷媒过滤器、冷冻油更换（视情况定）； 7) 检查主机的趋近温度，对主机进行通炮处理（视情况定）； 8) 主机轴承检查并添加润滑脂； 9) 检测主机的接地电阻等；		
3	冷却塔保养：（每月一次） 1) 对冷却水水质进行检测，保证水质达到要求； 2) 定期检查布水系统情况，清理污垢； 3) 定期清洗集水槽； 4) 定期清除填料百叶窗上的树叶、碎片等杂物，保持进风口畅通； 5) 检查电机情况，定期加油润滑； 6) 检查风扇情况，检查噪音情况； 7) 检查皮带松紧状况并调整，检查皮带断裂情况并及时更换； 8) 检测冷塔的接地电阻等；	4	台
4	水泵保养：（每月一次） 1) 检查水泵的密封件，轴封漏水时及时报修更换； 2) 测量泵体运行温度、振动异响，发现问题及时处理； 3) 查记录水泵的电压、运行电流； 4) 校核水泵同马达联轴器的同心度； 5) 检测水泵轴承并加专用油脂； 6) 检查水泵进出口压差，清洗水泵管路的过滤器，清洁设备； 7) 检查电机风扇的转到情况； 8) 检测冷塔的接地电阻等；	9	台
5	水罐保养：（每月一次） 1) 检查蓄冷水罐有否渗漏； 2) 检查蓄冷水罐温度传感器精确度； 3) 检查蓄冷水罐防水保温层、防护层是否牢固及防渗透； 4) 检查探温电缆阻值是否异常，系统故障检测； 5) 检查蓄冷水罐中布水器是否脱落；	1	个
6	水质检查保养： 1) 对系统需要进行整体处理，水质硬度需控制在 0-120mg/L 以内，并每月出具相对应的水质报告； 2) 清洗冷却塔填料、托盘、布水器水垢污泥和青苔； 3) 拆洗冷却主管道过滤器清洗；	1	项

	4) 从冷却塔加入系统清洗剂，开泵循环； 5) 根据现场情况加药及自动排污； 6) 根据现场情况对主机冷凝器进行通炮处理；		
7	常规巡检： 每月一次，包括检查强弱电系统电器线路，主机制冷剂液位和油面，油槽、油加热器和温度，蓄冷系统稳定性检查、传感器检查、电气元件检查，水泵加润滑油、接线检查、轴封水封检查等；系统阀门检查等；	1	项
8	电气与自控系统保养： 1) 检查电压、电流、频率状况，检查系统的就地、远程控制状态； 2) 检查系统的参数设置、采集、信号反馈、输入输出情况； 3) 检查控制柜内线性电源、变压器等辅助器件的工作； 4) 检查变频器的启动与运行； 5) 检查自控系统的故障与排除； 6) 对自动控制软件的维护与升级（如有必要）； 7) 检查电柜的灰尘情况并定期清理； 8) 定期检查各接触点状况，紧固件松紧检查； 9) 检测各电柜的接地电阻等；	1	项

5.8.3 年运行维护耗材

运行维护耗材由投标方提供，包括但不限于以下内容：

序号	材料	数量	单位
1	通炮药剂	2	次
2	杀菌剂	6	次
3	除垢剂	6	次
4	润滑油	12	次
5	油过滤器	2	个
6	阀件垫圈 DN350	6	片
7	阀件垫圈 DN450	6	片
8	阀件垫圈 DN500	6	片
9	阀件垫圈 DN700	6	片
10	冷塔电机皮带	3	条

5.8.4 年运行维护机械投入

运行维护机械由投标方提供，包括但不限于以下内容：

序号	材料	数量	单位
1	通炮机	2	套
2	润滑油加油枪	2	把
3	机械扳手	1	套
4	电动扳手	1	套
5	制冷剂泄露检测仪	1	套
6	压力检测仪	1	套
7	万用表	1	套
8	清洁毛刷	6	把
9	千分尺	1	把
10	水准尺	1	把
11	百分表	1	把
12	噪声检测仪	1	套
13	摇表	1	套
14	电动螺丝刀	1	套
15	绝缘手套	2	双
16	电柜用鼓风机	1	套

六、施工要求

6.1 基本要求

6.1.1 施工涉及特种作业的，投标方需提供特种作业人员名单、培训记录表、特种作业证件复印件交安技办备案后方可施工。

6.1.2 投标方应制定施工安全措施，在开始施工前报招标方备案。

6.1.3 投标方负责缴纳施工过程中产生的水费、电费等各项费用。

6.1.4 投标方所提供的承包工程要求的相关资质证明材料应真实、合法、有效。

6.1.5 现场施工应遵守国家 and 地方关于劳动安全，劳务用工法律法规及规章制度，

保证其用工的合法性。投标方必须按国家有关规定，为施工人员进行人身保险，配备合格的劳动防护用品、安全用具。

6.1.6 施工期间，投标方应设有专职安全监督人员，且安全监督人员需要佩戴明显识别标识。

6.1.6 投标方一切施工活动，必须编制安全施工措施，施工前对全体施工人员进行全面的安全技术交底，并在整个施工过程正确、完整地执行，无措施或未交底严禁布置施工。

6.1.7 投标方用于本工程项目的施工机械、工器具及安全防护用具的数量和质量必须满足施工需要，并经有资质检验单位检验符合安全规定，投标方对因使用工器具不当所造成的人员伤害及设备损坏负责。

6.1.8 开工前，投标方应组织全体施工人员进行安全教育、技能和安规考试，并参加安全教育考试，合格后方可进入现场施工。特种作业人员必须有有关部门核发的合格有效的上岗资格证书(《特种作业证》)。

6.1.8 开工前，投标方应组织人员对施工区域、作业环境及使用招标方提供的设施设备、工器具等进行检查，确认符合安全要求，一经开工，就表示投标方已确认施工现场、作业环境、设施设备、工器具符合安全要求并处于安全状态。

6.1.9 投标方应在施工范围装设临时围栏或警告标志，不得超越指定的施工范围进行施工，禁止无关人员进入施工现场。未经招标方同意，投标方不得擅自使用与施工无关的招标方设施设备；不得擅自拆除、变更招标方防护设施及标示。

6.1.10 投标方施工过程中需使用电、水源，应事先与招标方取得联系，不得私拉乱接。中断作业或遇故障应立即切断有关开关。

6.1.11 投标方施工过程中应做到工完、料尽、场地清，确保安全文明施工。

6.1.12 投标方必须接受招标方的监督、检查，对招标方提出的安全整改意见必须及时整改。

6.1.13 投标方施工过程中发生人身伤亡、电力和设备事故或危及生产运行的不安全情况，应立即报告招标方，并积极配合调查。

6.1.14 投标方必须自备相应的劳动保护用品和急救用品，并确保其有效。

6.1.15 未经许可的现场不得进入，未经许可的设施严禁操作。

6.1.16 不按规定佩带安全帽、安全鞋、工作制服、防护眼镜等相关防护用具，严

禁作业。参加施工作业的一切人员，必须遵守安全生产纪律，必须佩戴工作证（卡），并戴好安全帽进入施工现场，在作业中严格遵守安全技术操作规程相关规定。

6.1.17 从事高空作业人员，必须持有《高空作业证》，作业时，必须佩戴安全绳索、安全带等措施；安全带必须高挂低用，挂点必须安全可靠；高空作业中所用的物料应堆放平稳，不可妨碍安全通道处。传递物件时不能抛掷。

6.1.18 投标方在施工中未遵守安全生产管理规定而造成招标方损失的，投标方必须全额赔偿。

6.1.19 投标方使用材料，必须是国家承认的防火、环保材料，保质、保量的按期完成施工任务。

6.1.20 施工中，投标方未经公司同意，不得私自更改施工内容，如因此引起的质量和延误工期，承包方自负责任。

6.1.21 使用移动式吊（叉）车时，应有下列资料及装置才可进入工作区域：

- （1）操作人员训练结业证书。
- （2）吊挂作业人员（指挥手）训练结业证书。
- （3）移动式起重机检查合格证。
- （4）安全检查表（吊钩须有防滑舌片/设有过卷扬预防装置等）。

6.1.22 施工区因施工需要拆除而造成开口部位，应于工作中以黄色警示标识圈围，工作完毕后应恢复原状。

6.1.23 氧气、乙炔等高压气体钢瓶应使用手推车、铁链或钢瓶架直立固定于定点，不得横放、滚动。并满足保持安全距离的要求。乙炔瓶上必须装有阻火器。

6.1.24 临时用电（延长线）应架高/架空五米以上，不得经过潮湿地面。并须有漏电保护装置。

6.1.25 使用电焊机、发电机、电钻等移动电气设备，外壳应良好接地。并须由漏电保护装置接出。并且作业人员必须持有国家颁发《电工证》《焊工证》《高压证》等有效证件。

6.1.26 拆卸下来的物体、剩余材料和废料等都要及时清理和及时运走，不得任意乱置或向下丢弃。

6.1.27 投标方应制订出相应的紧急状况处理程序，并适应于招标方现场的紧急处理程序的要求。

6.1.28 事故的报告与处理，必须按照招标方的相关程序实施。并在招标方进行相关的调查时，提供全面的支持。

6.1.29 进入工地戴安全帽、安全鞋、防护眼镜、工作制服。安全帽使用时应扣紧帽带。

6.1.30 各施工作业场所内，凡有坠落可能的任何物料，都要一律先行撤除，以防坠落伤人。

6.1.31 所有投标方工作人员必须经安技办安全培训，并配戴安技办颁发的识别证进入现场。

6.1.32 除指定地点外，其他地方一律禁止饮食。工作现场和禁火区域禁止吸烟或其他明火。

6.1.33 高架作业确实配戴安全带。

6.1.34 工作区域不得随意大小便，生活垃圾与工程垃圾必须分类放置。

6.1.35 动火作业必须提前进行许可证审批手续。将周围易燃物清除，施工现场必须配备灭火器、防火毯水桶等设施。必要时应增设监护人。

6.1.36 吊装作业必须提前进行许可证审批手续。确实做好围篱、交通及人员管制、安全检查，且需备有相关合格证照。

6.1.37 有限空间应完成许可证审批手续。作业前、作业中，应做好通风及环境测定，若不符法令规定应立即停止作业。

6.1.38 电气作业应完成许可证审批手续。不得使用裸线、不得超负荷使用，电线必须接入设有漏电断路器的临时配电盘。

6.1.39 挖掘作业应完成许可证审批手续。作业中要避免对地下设施的破坏及防止坍塌。

6.1.40 如因工程需要暂时拆除安全设施，施工当日必需复原，中途休息无人时，使用临时警告。

6.1.41 材料进厂后不得随意带出工地，应持有公司开具合格的放行单方可带出。

6.1.42 严禁非相关人员进入吊装区域。

6.1.43 乙炔、氧气等气体钢瓶应直立放置及保持安全间距，并使用铁链或钢瓶架妥善固定，使用时应注意安全。乙炔瓶必须带有阻火器。

6.1.44 进入工地所有人员服装仪容应整齐，不得穿拖鞋、打赤膊。

6.1.45 不得擅自携家属进入工地。

6.1.46 经协议组织通知参加会议者，必须准时出席。

6.1.47 投标方应执行国务院有关事故调查规定的要求。对人员在施工中发生的人身伤亡事故，还必须立即用电话、电传或电报等向事故所在地的政府安全管理部门、公安部门、工会报告，按规定组织调查处理，并由投标方统计上报；如发生特大事故，还应立即通知当地政府、公安部门，并要求派人保护现场。

6.1.48 投标方应将事故调查组的事故调查报告及投标方事故处理意见提交招标方备案。

6.1.49 在施工过程中因投标方的原因发生以下安全事故，一切责任由投标方承担责任：

(1) 人身伤亡事故；

(2) 发生施工机械、生产主设备严重损坏事故；

(3) 发生厂内消防火灾事故；

(4) 因投标方施工过程中出现消防、安全事故，导致招标方出现消防、安全类的处罚；

(5) 发生违章作业、冒险作业不听劝告的；

(6) 施工现场脏、乱、差，不能满足安全和文明施工要求的。

6.1.49 对于招标方提出的各项要求，应在 4 小时内予以响应。

6.2 罚则

6.2.1 由于招标方或投标方责任造成对方或第三方的人身伤害、设备损坏等财产损失，由责任方承担相应责任，并赔偿对方或第三方因此造成的全部损失。

6.2.2 合同履行中，发现投标方提供的有关资质材料无效，招标方有权解除合同，并由投标方承担由此造成的一切损失。

6.2.3 投标方未设置安全监督人员；未能正确、全面执行安全技术措施、施工组织设计；施工人员未掌握本工程项目特点及施工安全措施；用于本工程项目的施工机械、工器具及安全防护用品不满足施工需要，招标方有权要求投标方立即停工整改，由此引起的后果及损失由投标方承担。

6.2.4 投标方人员安全工作规程抽考不合格，投标方应承担 100 元/人次的违约

责任；特种人员无证上岗投标方应承担150元/人次的违约责任。

6.2.5 投标方使用招标方提供的设施设备、工器具等造成损坏的，应照价赔偿。

6.2.6 投标方人员无故到其他生产区域或擅自动用招标方的设施设备等，投标方按100元至1500元/人次承担违约责任。

6.2.7 投标方对招标方提出的安全整改意见不及时整改的，每逾期一天，投标方按100元至500元/天承担违约责任。

6.2.8 施工过程中发生人身伤亡、电力和设备事故有隐瞒行为的，除接受政府有关部门处理外，过错方应承担1000元至5000元/次的违约责任。

6.2.9 对严重违规操作及存在重大安全隐患未能造成损失和影响的，处予罚款伍佰元（¥500.00），造成损失或影响的，除了承担造成的全部经济损失及责任外，另处予罚款壹仟~伍仟（¥1000.00~5000.00）。

6.2.10 进入作业现场投标方人员必须佩戴安全帽，未佩戴安全帽进入现场的罚款拾元/个（¥10.00/个）。

6.2.11 不允许施工人员酒后作业，酒后进入现场的罚款壹佰元（¥100.00）。

6.2.12 高空作业未系安全带的罚款伍佰元（¥500.00）。

6.2.13 施工现场严禁打架斗殴、聚众赌博，违反者罚款伍佰元/人（¥500.00/人）。

6.2.14 发现投标方现场作业人员有违章行为的，此协议书中没有具体处罚金额的，比照招标方有关安全生产奖惩规定对招标方职工相类似的违章行为应扣款数额，作出处罚。

6.2.15 对于投标方违约罚款金额，投标方未及时交纳，招标方有权利在工程款中作出扣除，若工程款不足以弥补招标方损失，投标方继续赔偿招标方损失。

七、技术资料和交货进度

7.1 一般要求

7.1.1 投标方应按照中国电力工业使用的标准及响应的代码、规则对图纸编号，提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制(语言为中文)。

7.1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

7.1.3 所有需经招标方确认投标方资料的提交应及时、充分，满足工程进度要求。

中标后，投标方应负责编写并出版所供产品的技术协议，并经招标方和设计方确认。合同签订后一周内应给出相关技术资料 and 交付进度清单，并经招标方确认。提供最终版的正式图纸的同时，应提供正式的 U 盘或光盘介质 AUTOCAD(2004)电子文件，正式图纸必须加盖工厂公章或签字。

7.1.4 投标方提供的技术资料一般可分为投标阶段，设计阶段、施工阶段、运维阶段，投标方在响应阶段应提交给招标方至少 3 套图纸及 U 盘或光盘介质电子文件 1 套进行审定认可。招标方审定时有权提出修改意见，投标方需要按照招标方的意见进行修改。

7.1.5 投标方在收到招标方确认资料及图纸的修正意见后，应于 1 周内向招标方或指定机构提供最终版的资料及图纸和 3 套供复制用的底图，U 盘或光盘介质电子文件 1 套，出版的图纸必须有有资质的相关单位加盖公章和签字，投标方提供经过最后确认的技术资料总数为纸质版 3 套，U 盘或光盘介质电子文件 1 套。

7.1.6 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需文件和资料，一经发现，投标方应及时免费提供。

7.1.7 招标方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

7.1.8 完工后的产品应与最后确认的图纸一致。招标方对图纸的认可并不减轻投标方关于其图纸的正确性的责任。设备在现场安装时，如投标方技术人员进一步修改图纸，应对图纸重新收编成册，正式递交招标方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

7.2 图纸、资料的审查与提交

7.2.1 概述

投标方应提交包括但不限于以下资料：

- 1) 供货范围内的施工图、竣工图等。
- 2) 产品用户手册。
- 3) 现场调试大纲。
- 4) 最终确认的图纸数据。
- 6) 各参数整定范围说明书。
- 7) 产品检验报告、合格证和质保卡。

8) 按规定应随设备到货的有关图纸资料。

7.2.2 供审查图纸的提供

技术协议签订后，投标方应在 7 天内向招标方提供施工图和资料以供设计审查。

包含但不限于：

土建结构图：包括设备基础，桩基图等。

设备布置图：应包括所有设备排布位置，各设备型尺寸、设备的重心位置、总重量等。

基础图：应注明设备和其控制柜的尺寸，基础螺栓的位置和尺寸等。

电气原理图：应包括一次系统图，设备控制柜及操动机构的内部接线和远方操作的控制、信号、照明等交流及直流回路原理图，如有多张电气原理图，还应注明各图之间的有关线圈与触点的相互对应编号，必要时，应提供所有特殊装置或程序的概要操作说明。

7.2.3 正式图纸的提供

投标方应收到审查意见 7 天内向招标方提供各项图纸和资料的最终正式版本。(必须是盖章的正式图纸)。

7.2.4 图纸审查

招标方的审查并不能免除投标方为满足合同文件和保证各部件安装时正确配合应负的责任。

7.2.5 投标方提供图纸和资料的数量

为实现技术的电子化管理，请提供图纸电子档。投标方提供的资料使用国家法定单位制。技术资料 and 图纸的语言为中文。对于进口设备，投标方同时提供该设备制造厂的中英文版资料。图纸资料以中文为准。图纸资料除提供书面文件外还应提供 U 盘或光盘。

中标方提供的图纸应清晰，缩微的图纸不作为正式资料。

八、质量保证和违约责任

8.1 质量保证

8.1.1 质量保修期为从项目竣工验收合格且项目投运 24 小时安全运行之日起算 10 年。如需提前结束或延长，则签订补充协议。

8.1.2 如在项目运行期间发现部件缺陷、损坏情况，在证实设备储存安装、维护和运行都符合要求时，投标方应尽快免费更换。

8.1.3 在质保期内，投标方产品各部件因制造不良或设计不当而发生损坏或未能达到合同规定的各项指标时，投标方应无偿地为招标方修理或更换零部件，直至改进设备结构并无偿供货。

8.1.4 设备在验收试验时达不到蓄冷量等技术指标保证值而属于投标方责任时，则投标方应自费采用有效措施在商定的时间内，使之达到保证指标。

8.1.5 招标方有权对投标方提供的产品提请经招投标双方认可的权威的第三方进行抽样检测。如经检测，投标方产品不合格，投标方必须免费更换同批次产品，并承担第三方检测费用。

8.1.6 在保证期内，由于下列情况所造成的缺陷、损坏或达不到指标时，不属投标方责任：

- 1) 由于招标方错误操作和维修；
- 2) 超过合同规定期限；
- 3) 由于非投标方造成的其它错误和缺陷。

8.2 违约责任

8.2.1 本协议生效后，双方当事人均应履行本协议所约定的义务。任何一方不履行或不完全履行本协议所约定义务的，应当依法承担违约责任。

8.2.2 设备安装期间，由于投标方原因导致设备的安装、调试、验收过程中出现的问题及安全责任由投标方承担；同时投标方承担由此造成的招标方及第三方财产损失。

8.2.3 非招标方原因、非不可抗力造成投标方未按照本协议的约定造成项目投产延期，应向招标方支付违约金（违约金金额由双方协商确定），交付进度严重滞后且影响招标方生产运营的，招标方有权解除合同，由此造成投标方损失的，投标方应承担赔偿责任。不可抗力包括：政府行为、战争、自然灾害等。

8.2.4 因项目及设备的安全、质量问题，造成招标方财产的损失以及第三方财产的损失，由投标方承担。因项目安全及设备质量问题导致设备停运的，设备停运期间的损失由投标方承担。

8.2.5 任何一方如有违约，须承担另一方支出的诉讼费用、律师代理费和其它费用。

九、技术服务和设计联络

9.1 投标方现场技术服务

9.1.1 投标方现场工作人员应具有下列条件：

9.1.1.1 遵守法纪、遵守现场的各项规章和制度；

9.1.1.2 有较强的责任感和事业心，按时到位；

9.1.1.3 了解项目的设计，熟悉其结构，有相同或相近项目的现场工作经验，能够正确地进行现场安装及调试等工作；

9.1.2.4 身体健康，适应现场工作的条件。投标方要向招标方提供服务人员情况表。投标方须更换不合格的投标方现场工作人员。

9.1.3 投标方现场工作人员的职责

9.1.3.1 投标方现场工作人员主要包括项目设计、施工及运维人员等。

9.1.3.2 如现场发生质量问题，投标方要在招标方规定的时间内处理解决。如投标方委托招标方进行处理，投标方承担相应的经济责任。

9.1.3.3 投标方对其现场工作人员的一切行为负全部责任。

9.1.3.4 投标方现场工作人员的正常来去和更换事先与招标方协商。

9.1.4 招标方要配合投标方现场工作人员的工作，并在生活、交通和通讯上提供方便。

9.2 培训

9.2.1 投标方有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程内容相一致。

9.2.2 培训的时间、人数、地点等具体内容同供需双方商定。

9.3 设计联络

有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由招标方与投标方双方商定。

设计联络计划表

序号	次 数	内 容	时 间	地 点	人 数
----	-----	-----	-----	-----	-----

1					
2					

文件交接要有记录、设计联络会应有会议纪要。

9.4 售后

9.4.1 投标方在技术协议签订后 3 天内提供售后服务方案，售后服务中，不能出现以故障设备在国内缺乏零部件为由延迟维修的情况。

9.4.2 投标方应保证售后服务时间和质量，保证能够解决项目相关问题，售后服务中，不出现以缺乏能解决问题的技术人员为由延迟维修的情况。

9.4.3 在产品的质保期内，当产品出现故障时，供货方必须保证 48 小时内有能力解决问题的技术人员到达现场并解决问题。