

广州市**污水处理厂（三期）设备安装工程

施工方案

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

目 录

1、工程概况	1
1.1 工程概述	1
1.3 工程特点	5
1.4 施工技术关键	5
1.5 工程目标	9
2、施工部署	错误！未定义书签。
2.1 施工组织机构设置	错误！未定义书签。
2.2 项目部主要管理人员和工程技术人员配备	6
3.主要施工方法及技术要求	10
3.1 设备安装工程	10
3.2 电气工程	31
3.3 自控工程	36
3.4 管道工程	42
4、施工进度计划	52
4.1 施工进度总体安排	52
4.2 施工进度计划	52
5、资源需用量计划	52
5.1 劳动力需用量计划	52
5.2 主要施工机械配备计划	53
5.3 主要计量检测器具配备计划	54

6、施工总平面规划布置	56
6.1 施工用水及施工用电	56
6.2 施工道路	57
6.3 临时设施	57
6.4 雨水和污水的排放	58
6.5 施工平面布置	58
7、施工目标及保证措施	58
7.1 质量目标及质量保证措施	58
7.2 工期保证措施	60
7.4 文明施工目标及文明施工保证措施	62
7.5 环境保护措施	64
7.6 季节性施工措施	65
9、交工资料编制要求	67
9.1 交工资料的编制原则及交付时间	67
9.2、交工资料的编制要求	68
附图一：施工组织机构图	69
附图二：施工进度网络计划	1
附图三：质量保证体系	2
附图四：安全保证体系	3

1. 工程概况

1.1 工程简介

广州市**污水处理厂共分三期工程，一期工程采用 AB 法工艺，二期工程采用 UNITANK 工艺。一、二期工程已经建设完毕并已投入运行，本次扩建的为三期工程，采用改良 A²/O 工艺。该污水处理厂的厂址在一期工程中已确定，用地 39.011 公顷，厂址位于珠江广州河段前航道北面**涌以东的谭村附近，三期工程位于已建的一、二期工程西侧。

污水处理厂 2010 年处理规模按 98 万 m³/d 控制。已建的污水处理厂一、二期规模均为 22 万 m³/d，本次建设的三期工程规模为 20 万 m³/d，总变化系数 K_总=1.45。

根据**污水处理厂的进出水水质要求，结合场地特征，**污水处理厂三期工程污水处理工艺采用改良型 A²/O 工艺。污泥处理推荐采用分体机械浓缩、机械脱水工艺，消毒采用液氯消毒工艺、除臭采用生物除臭工艺，中水采用直接过滤。污水厂出水须满足中华人民共和国国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级标准的 B 标准要求 and 2001 年 8 月 20 日发布的广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 一级标准的要求，中水水质标准按《城市污水再生利用杂用水水质》标准 (GB/T18920-2002) 执行。

1.2 工程范围

本合同的招标范围应包括广州市**污水处理系统三期工程污水处理厂的机电设备、相关管道、管件、检查井、电缆、流量计井、阀门井、自控、闭路电视及仪表等的供货、安装 (包括小部分管、井的土建施工)、调试 (包括全厂联动调试)、验收、培训及合同要求的其它服务。

1.2.1 全厂机电设备及材料的供货

包括广州市**污水处理系统三期工程污水处理厂全厂的机电设备、备品、备件、相关管道、管件、检查井、动力电缆、流量计井、阀门井 (以池体、建筑物外招标范围界线为界，详见招标图及设备材料参考清单) 的供货，及全厂自控、闭路电视、仪表及通讯、控制/通讯电缆的供货，以及安装所需材料等的供货。主要构、建筑物并不限于如下：

粗细格栅及提升泵房 (土建已建)

细格栅及沉砂池

改良型 A²/O 生化池

鼓风机房 (土建已建)

二沉池

贮泥池、冲洗水池及 2#污泥浓缩脱水机房

接触消毒池

加氯间（土建已建）

除磷加药间（土建已建）

生物除臭系统

三期污泥码头

三期仪表间

三期中心变配电室

三期生化池 1#、2#配电室

流量计井及阀门井

二期旋流沉砂池（土建已建，仅增设除臭通风管）

1.2.2 工艺设备、管道、井的施工、安装、调试及验收

所有工艺、机械设备（如水泵、格栅、鼓风机、起重机、阀门、橡胶接头、伸缩节、通风设备等）及管道（如各构筑物招标范围内的污水管、污泥管、溢流管、放空管、空气管、加药管、回流管、浮渣管、滤液管、通风管、排气管、冲洗管及管路上管件、阀门等）的安装、调试及验收，管道以池体（建筑物）外招标范围界线为界，即池体（或建筑物）外招标范围界线以内的管道属于本合同的范围（详见招标附图及招标图中设备材料表），招标范围内的设备、管道安装所需管件、法兰、固定螺栓、固定支架、管卡、支墩、设备二次浇灌基础、安装工具等均由承包人提供，设备、管道安装所需的套管、孔洞及预埋件由其它承包人完成，本承包人应配合提供所需的资料并对其它承包人完成的工作予以确认。

（2）招标范围界线内的附属阀门井、流量计井、污水检查井、雨水口、管道的土建施工及验收（与构筑物合建的钢筋砼阀门井土建不属此合同范围）。

1.2.3 电气设备、电缆安装、调试及验收

（1）所有机电设备【除了厂内的变压器、三期中心变配电室 10kv 高压开关柜、厂内低压开关柜（包括设在三期中心变配电室、生化池 1#、2#配电室，2#污泥浓缩脱水间配电室、鼓风机房配电室、提升泵房配电室、仪表室、加氯间内的低压柜）以外的所有电气设备】的安装、连接、调试、验收。低压电柜的端子排为本次工程的上端分界点，而下端分界为属于土建的各构筑物照明总进线柜入电端子。

（2）所有机电设备的电缆（包括电缆桥架、支架、接地连接线及电缆保护管等）供

货、敷设及接线【从各配电柜（箱）至同一建（构）筑物工艺设备成套电控箱（柜）电控箱（柜）到机械设备和同一建（构）筑物内的电气设备之间连接线缆】。还包括提升泵房 10/6.3KV 变压器二次侧到 6.3KV 高压电控柜的电源电缆。

10kv 配电以三期工程中心变配电室高压开关柜下桩分界。三期工程中心变配电室 10kv 高压馈电柜引至提升泵房、生化池变压器、鼓风机房 10kv 电源柜以及引至三期工程中心变配电室 1[#]、2[#]变压器的 10kv 电缆均属于本合同范围。

0.4kv 配电电源电缆以变压器二次侧配电柜空气开关下桩分界。1[#]生化池变压器二次侧配电柜引至 2[#]生化池配电柜、矩形二沉池配电柜、消毒接触池等构建筑物配电柜，以及三期工程中心变配电室变压器二次侧配电柜引至 2[#]污泥浓缩脱水间、三期污泥码头、细格栅曝气沉砂池、加氯间、三期工程曝气沉砂池鼓风机房等构建筑物配电柜和相关设备的 1kv 低压电缆属于本合同范围。

（3）所有机械设备的就地控制箱的安装、调试、验收。

（4）接地系统（工作接地、重复接地、仪表接地）以接地装置连接板为界，连接板及室内接地（包括但不限于：设备接地，电缆沟内电缆支架接地，桥架接地）属本合同范围。

（5）本合同内电缆的土建工程。

1.2.4 自控、仪表、通讯安装、调试及验收

（1）三期工程（包括部分一、二期工程自控系统的改造、升级，详见招标图及设备材料参考清单）全厂的自动监视与控制系统、计算机管理网络系统、电话系统、闭路电视监控系统。

（2）厂区所有的监测仪表、计量仪表、显示仪表及各种信号、通讯电缆安装、调试、验收。

1.3 工程特点

1.3.1 本工程设备虽然不多，但都具有单台设备大、重的特点，尤其有大型动设备；

1.3.2 本工程采用 PLC 分站和中心控制室组成集散控制系统对工艺过程进行控制，自动化程度高；

1.4 施工技术关键

1.4.1 大型动设备的安装、调试；

1.4.2 PLC 和 DCS 系统调试。

1.5 工程目标

1.5.1 工期目标：本工程计划在 360 天内完成全部安装任务，具体开工时间以工程师签署的开工令为准。

1.5.2 质量目标：本工程质量确保优良，争创广州市优质工程。

1.5.3 安全生产目标：本工程杜绝重大人身、设备安全事故和火灾事故，轻伤事故率控制在 4‰以下。

1.5.4 文明施工目标：创广州市标化施工现场和**总公司 CI 达标现场，广州市市级文明工地。

2 施工部署

2.1 施工组织机构

本工程拟成立一个安装项目经理部，见附录中的施工组织机构图，我们将选派具有多年净水厂，污水厂工程施工经验的工程管理人员和技术工人来参加本项目施工。本项目将严格按项目法组织施工。

2.2 项目部主要管理人员和工程技术人员配备

项目管理人员组成注重老、中、青相结合，技术水平方面高、中、初级职称人员互相搭配，其中中级以上职称人员 50%以上。确保整个项目班子既具有丰富的施工经验和较高的技术水平，同时又充满活力和创新精神。

项目部主要管理人员和工程技术人员均选择具有 5-10 年以上本专业工作经验的同志担任，同时在全公司范围内选派一些曾经参加过水厂工程建设的管理技术人员尖子，充实到西郊污水处理二厂工程建设中。

项目部工程技术科下设管道施工员 2 名、设备施工员 1 名、电气施工员 1 名、仪表施工员 1 名、焊接施工员 1 名、防腐施工员 1 名、调试施工员 1 名。质量安全科设专职质检员、安全员各 1 名。项目主要管理人员简历见附件“主要人员表”。

项目经理是企业法人代表在项目的代表人，全权负责履行工程合同，对工程的工期、质量、安全、成本负全部领导责任，故项目经理在本工程的施工全过程中，不得离开本项目，我公司承诺不经业主同意，决不擅自撤换项目经理。为了保证施工管理的连续性，项目其它管理人员不经业主同意，原则上也不予撤换。

2.3 施工队伍安排及任务划分

序号	施工队	高峰人数	施工任务
1	设备安装队	25 人	全部设备安装工程
2	铆焊队	15 人	DN400 以上管道现场卷制
3	管道安装队	15 人	全部管道安装工程
4	电气安装队	20 人	所有电气安装工程
5	仪表安装队	15 人	仪表安装工程
6	防腐队	12 人	防腐工程
7	调试检测队	5 人	无损检测、电调、仪调

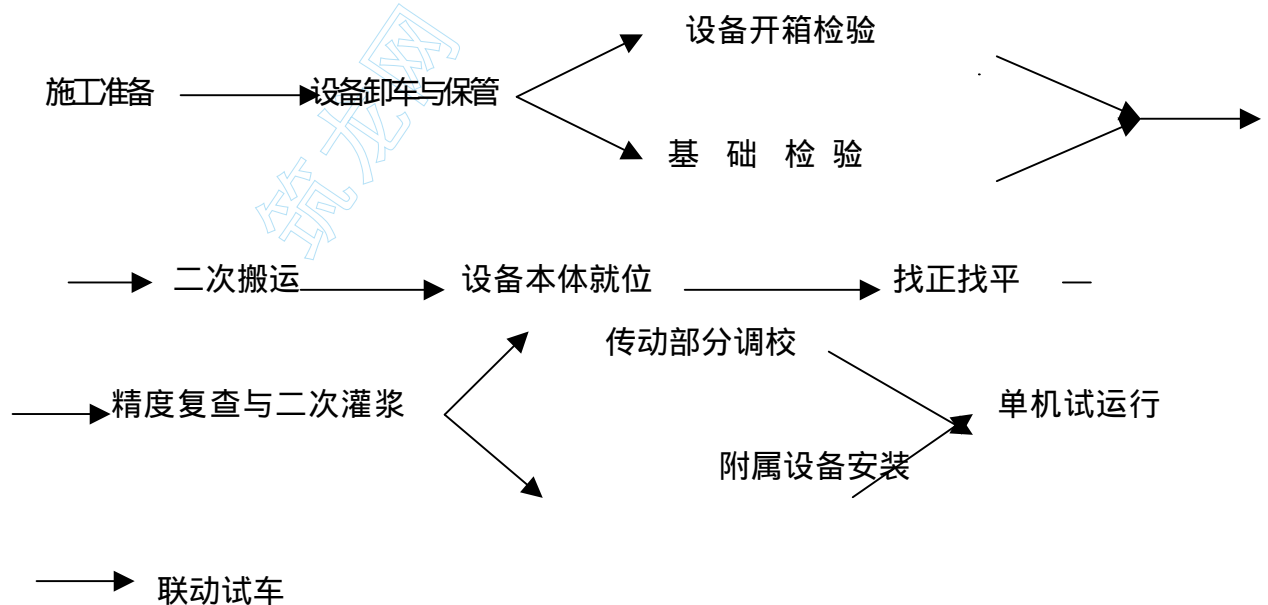
3. 主要施工方法及技术要求

3.1 设备安装工程

3.1.1 工程概况

工艺设备主要包括水泵、潜水搅拌机、闸板、格栅、刮吸泥机、沉砂设备、鼓风机及各类阀等。起重设备主要有电动葫芦和无轨起重机等。

(1) 设备安装工艺流程



(2) 设备安装基本程序

设备安装应按照先上后下，先内后外，先平台后地面，先起重设备后地面设备，

先重大后轻小，先精密后一般，先难后易的程序进行，再结合具体情况合理安排。

3.1.3 通用设备安装方法

3.1.3.1 施工准备

3.1.3.1.1 技术资料准备

即在设备安装前收集相应设备安装所需的技术资料，包括：

机器的出厂合格证明书；

制造厂提供的有关重要零件和部件的制造、装配等质量检验证书及机器的试运转记录；

机器与设备安装布置图、安装图、基础图、总装配图、主要部件图、易损零件图及安装使用说明书等；

机器的装箱清单；

同时与建设单位现场专业人员取得联系，确认其安装所要执行的规范及安装技术要求或方案。

3.1.3.2 施工现场应具备的条件

设备安装前施工现场应具备下列条件：

土建工程已基本结束，即基础具备安装条件，基础附近的地下工程已基本完成，场地已平整；

施工运输道路畅通；

施工用的照明、水源及电源已备齐；

起重运输机械具备使用条件，所需各种工具，仪器均已备齐；

备有零部件、配件及工具等的贮存设施；

设备周围及上方的工艺主管已安装完毕；

设备附近备有必要的消防器材和设施。

3.1.3.3 设备吊装与运输

3.1.3.3.1 设备吊装

本工程中设备数量较多，为了提高现场工作效率，也由于本工程中设备重量并不特别大，因此采用汽车吊进行现场施工作业，我们计划在设备安装阶段现场长驻一台 20T 汽车吊直至设备安装工程结束，对于比较重大设备需用大型吊机时在根据具体情况及使用实际时间调配进场。对于一般设备可采用钢丝绳绑扎于设备吊耳处

进行吊装，而对于无吊耳的钢构类设备及较精密设备则须采用吊装软索进行吊装，以免划伤设备表面及影响设备本体精度，无吊耳设备其吊点选择须征得业主或设备供应商的同意。在正式吊装前应进行试吊，试吊的目的就是检查机具在载荷工况下的受力状况，确认一切正常方可正式吊装，试吊时，被吊设备一般脱离地面、支撑件或拖排 15~20CM 左右，此时应进一步考核吊机的制动性能是否正常。吊装时施工人员不得在设备下面、受力索具附近及其它有危险的地方停留，吊装时任何人不得随同设备或吊装机具升降。在吊装作业区设置警戒线，并作明显标志，严禁无关人员进入该警戒区。

3.1.3.3.2 设备装卸

设备采用吊起法装卸时，应按设备吊装有关规定进行作业；

圆柱形设备采用滚动法装卸时，应考虑其强度及刚度，并根据其直径、长度、壁厚、重量等条件搭设枕木垛，滚道或钢梁滚道，一般多采用两条滚道，上层应有足够宽度，并和设备内部有圈环的位置对正，以免损伤设备。滚道的坡度不宜过大，一般不超过 20 度，滚道搭设要平整、坚实，接头应错开。

3.1.3.3.3 设备的搬运

设备运输前，应对路面的宽度、承载能力、弯道以及沿途障碍等进行调查核算，确保设备能安全顺利地通过。

细长或薄壁的设备在运输时，应采用适当的胎具或加固措施，以防止设备产生永久变形。

运输车辆应有可靠的制动装置。

为防止设备在载体上移动或晃动，应用钢丝绳或手拉葫芦等封车，钢丝绳应采用绳卡紧固。

3.1.3.4 开箱检验及处理

设备的开箱检验，要会同业主或成套设备供应商有关人员共同参加，按照装箱清单进行，其工作内容包括：

对照设备的名称、型号、规格、包装箱号、箱数并检查包装情况；

检查随机技术资料及专用工具是否齐全，非标设备及危险场所的设备应有详细试验记录；

对主机、附属设备及零、部件进行外观检查，并核对零部件的品种、规格、数

量等；

检验后应提交有签证的检验记录；

设备的各零部件，若暂不安装，应采取适当的防护措施，妥善保管，严防变形、损坏、锈蚀、老化、错乱或丢失等现象；

凡与设备配套的电气、仪表等设备及配件，应由各专业人员进行验收，按型号、位号妥善保管；

设备开箱应将设备搬运至安装地点附近进行，以减少开箱后搬运工作，重要零部件放在专用木板架上而不要放在地上，设备上的防护及包装应按顺序适时拆除，不要过早拆除。

3.1.3.5 基础验收及处理

基础移交时，应有质量合格证明书及测量记录，在基础上应明显地画出标高基准线及基础的纵横中心线，重要设备的基础应有沉降观测点；

对设备基础进行外观检查，不得有裂纹、蜂窝、空洞、露筋等永久性缺陷；按有关土建基础图及设备的技术文件，对基础的尺寸及位置进行详细复测检查，其允许偏差应符合规范要求，上述各项若不能满足技术规定要求时，对于检验结果呈报业主，在规定的时间内予以改正，直至达到规定的要求后，再进行设备安装；

设备安装前应对基础做如下工作：

- A、需要二次灌浆的基础表面，应铲出麻面，麻点深度一般不小于 10mm，密度以每平方分米内有 3~5 个点为宜，表面不允许有油污或疏松层；
- B、放置垫铁处（至周边 50mm）的基础表面应铲平，其水平度允许偏差为 2/1000mm；
- C、地脚螺栓孔内的碎石、泥土等杂物和积水，必须清除干净。

3.1.3.6 设备就位及找正找平

本工程中设备安装就位方式有两种，静设备及部分小设备只需按设计位置摆放到相应的位置即可，此部分设备就位后要做好成品保护工作；动设备及较大静设备则需利用地脚螺栓灌浆后固定。本方案着重介绍动设备的安装方法。

3.1.3.6.1 垫铁布置

在地脚螺栓两侧应分别各放一组垫铁（两斜一平为一组）；

垫铁表面平整，无氧化皮、飞边等，斜垫铁的斜面光洁，斜面一般为 1/20~1/10，对于重心较高或振动较大的机器采用 1/20 的斜度为宜；

斜垫铁应配对使用，与平垫铁组成垫铁组时，一般不超过四层，薄垫铁应放在厚斜垫铁与平垫铁之间，垫铁组的高度一般为 30 ~ 70mm；

垫铁直接放置在基础上，与基础接触应均匀，其接触面不小于 50%。平垫铁顶面水平度允许偏差为 2mm。各垫铁组顶面的标高应与机器底面实际安装标高相符；

设备找平或者垂直后，垫铁组应露出底座 10 ~ 30mm。地脚螺栓两侧的垫铁组，每块垫铁伸入设备底面的长度，均应超过地脚螺栓，应保证设备底座受力均衡，若设备底座的底面与垫铁接触面不够时，垫铁组放置的位置要保证底座座落在垫铁组承压面的中部；

设备用垫铁找平、找正后，用 0.25KG 的手锤敲击检查垫铁组的松紧程度，应无松动现象，用 0.55mm 的塞尺检查垫铁之间及垫铁与底座底面之间的间隙，在垫铁同一断面处从两侧塞入的长度总和，不得超过垫铁长（宽）度的 1/3。检查合格后应随即由电焊工在垫铁组的两侧进行层间点焊固定，垫铁与设备底座之间不得焊接。

3.1.3.6.2 地脚螺栓

放置在预留孔中的地脚螺栓其立杆部分应无油污和氧化皮，螺纹部分应涂上少量油脂。放置螺栓时应垂直，地脚螺栓不应碰孔底，螺栓的任一部位离孔壁距离不得小于 15mm，当一次灌浆结束，拧紧地脚螺栓螺母，螺栓必须露出 1.5 ~ 3 个螺距，螺母与垫圈、垫圈与底座间的接触应良好；

拧紧地脚螺栓应在预留孔内的砼达到设计强度的 75%以上进行，拧紧力应均匀；在钢架上设备的地脚螺栓，主要是定位、放线，当放线结束后，进行相应的开孔，一般采用磁力电钻进行开孔，禁止气割；

预埋于基础中的地脚螺栓，在基础验收时，进行测量检验核对无误后，即可按上述步骤进行设备安装。

3.1.3.6.3 设备找平及找正

设备上作为定位基准的面、线和点对安装基准线的平面位置及标高的允许偏差，请见下表：

项 目	允 许 偏 差	
	平面位置	标高

与其它设备无机械联系时	± 5	± 5
与其它设备有机械联系时	± 2	± 1

设备找平时，安装基准线的选择和水平度的允许偏差要根据某台设备类型或设计要求进行，一般横向水平度的允许偏差为 0.10mm/m ，安装基准部位的纵向水平度允许为 0.05mm/m 。不得用松紧地脚螺栓的方法调整找平和找正。

设备找平及找正时，安装基准线测量点，一般按下列部位选择：

- A、设备的加工平面；
- B、支承滑动部件的导向面；
- C、转动部件的轴颈或外露的表面；
- D、联轴器的端面及外周面；
- E、设备上加工精度较高的表面。

3.1.3.7 灌浆

地脚螺栓孔的灌浆工作，必须在设备的初步找平、找正后进行，二次灌浆工作，一般要在隐蔽工程检查合格，机器的最终找平、找正后 24 小时内进行，否则在灌浆前应对机器的找平、找正数据进行复测核对。

与二次灌浆层相接触的底座底面应光洁无油垢，无防锈漆等。

二次灌浆层的高度一般为 $30 \sim 70\text{mm}$ 。

在捣实地脚螺栓预留孔中的砼时，不得使地脚螺栓歪斜或使设备产生位移，必要时采取加固措施。

二次灌浆的基础表面须用水冲洗干净并浸湿。

地脚螺栓预留孔内及二次灌浆层的灌浆用料，一般以细碎石砼为宜，其标号应比基础砼的标号高一级。

3.1.3.8 附属设备及管道安装

附属设备应按设备或设计技术文件及规范要求进行安装，附属设备安装后，内部应保证清洁、无异物，油系统的油箱、油冷却器、油过滤器及阀门等油所流经的附属设备和部件内不允许有铁锈、灰渣、脱落的漆皮、焊渣、飞边、铁屑等异物。

3.1.3.9 设备试运转

(1) 设备试运转前，一般应具备以下几个条件：

- A、主机及附属设备的就位、找平、找正检查及调整等安装工作全部结束，并有齐

全的安装记录；

B、二次灌浆达到设计强度，基础抹面工作应结束；

C、保温及防腐等工作已基本结束；

D、与试运转有关的水、气、汽等公用工程及电气、仪表系统满足设备本身的需求。

(2) 试运转的步骤是：

先无负荷，后负荷；先部件后组件，再进行单台设备试运转；先单机后联动，最后配合业主完成全厂设备联动试车。设备负荷试运转的负荷大小及运转时间应按相应的施工规范及业主提供的技术资料进行。

A 设备试运转所采用介质，应根据设计及实际条件决定，若无特殊规定，泵一般以水为介质，压缩机一般以空气或氮气为介质。试运转时应严格防止电火花及飞溅物引起的火花产生。

B 设备在启动前必须符合下列要求：

(A) 设备的电气、仪表控制及安全保护联锁等设施动作应灵敏可靠；

(B) 排气或排污完毕；

(C) 有压力油系统供油的设备，各注油点的油量、油温、油压达到设计要求，用其它形式供油的设备，供油状况应符合技术文件的规定；

(D) 在高温或低温条件下工作的设备，启动前必须按设备技术文件的要求进行预热或预冷；

C 试运转中应重点检查以下项目：

(A) 有无异常噪音、声响等现象；

(B) 轴承温度应符合设备的技术文件规定，若无特殊规定，滚动轴承的温升不应超过 40 度，其最高温度一般不应超过 75 度，滑动轴承的温升应不超过 35 度其最高温度一般不应超过 65 度；

(C) 检查其它主要部位的温度及各系统的压力等参数是否在规定的范围内。

D 试运转结束后应立即作好以下工作

(A) 断开电源及动力源；

(B) 消除压力及负荷等（包括放水、放气等）；

(C) 检查并复紧设备上各紧固部分；

(D) 装好试运转前拆卸的或以前未装的部件；

- (E) 清理现场；
- (F) 整理试运转各项记录。

3.1.4 特殊设备安装方法

3.1.4.1 起重设备安装

(1) 安装顺序：

设备到场开箱检验 轨道基础梁验收 起重机安装 起重机电气安装 起重机试运转 交工验收

(2) 起重机或电动葫芦安装

- 组装起重机运行机构。
- 测量起重机主梁上拱度（采用钢丝、水准仪测量）。
- 起吊就位：

起重机组装，测量完毕并符合要求后，便可以将小车安装在大梁上，同时须牢靠捆扎。

利用建筑物，在起重机两端挂设倒链，或者在起重机两端设立临时桅杆，使起重机吊装就位。吊装过程中，先吊起起重机一端，高度超过轨道，再让另一端吊上去，然后平稳地将起重机放于轨道上。

起重机就位后，安装其附件，并接好电源，以便试车。

(3) 起重机或电动葫芦试运转

起重机的试运转包括试运转前的检查、空负荷试运转、静负荷试验和动负荷试运转几个步骤，试运转要在上一步骤合格后，再进行下一步骤。试运转要符合设备技术要求和规范要求。

1) 试运转前的检查：起重机安装完毕后应对其各机构进行全面检查，以确保符合试运转条件。

2) 空负荷试运转：在空负荷状态下检查各机构的运行情况。

3) 静负载试验：把试验载体起吊到距地面 100mm 的高度保持 10min，检查起重机结构框架的强度和刚度。试验负载重量须是起重机最大起吊能力的 125%。

4) 动负荷试验：把试验载体提升，放下和移动几次来检查起重机的各个部件的运行情况。动负荷试验的载体重量为起重机最大提升量的 110%。

5) 试验合格后，会同当地劳动主管部门、业主、监理单位办理验收移交手续。

3.1.4.2 泵类设备安装

(1) 整体安装的泵,纵向安装水平偏差不大于 $0.05/1000$, 横向安装水平偏差不大于 $0.10/1000$

(2) 驱动机轴与泵轴、驱动机轴与变速器轴以联轴器连接时,两串联联轴器的径向位移、端面间隙、轴线倾斜应符合设备技术文件或规范的规定。填料压入应符合设备技术要求,并保证盘动转子灵活。

(3) 吸入、输出管道要有各自的支架,泵不得直接承受管道的重量。

(4) 管道与泵连接后,不得在其上进行焊接和气割;当需焊接和气割时,拆下管道或采取必要的措施,防止焊渣进入泵内。

(5) 管道与泵连接后,复检泵的原找正精度,当发现由于管道连接引起偏差时,须调整管道。

(6) 润滑、密封、冷却等系统的管道应清洗洁净,保持畅通。泵的试运转在其各附属系统单独试验运转正常后进行。泵试运转前盘车应灵活、无异常现象。

(7) 泵的试运转介质或代用介质须符合设计要求。

(8) 离心泵启动时打开吸入管路阀门,关闭排出管路阀门;转速正常后打开出口管路阀门,出口管路阀门的开启不超过 3 分钟,并将泵调节到设计工况。泵入口必须加过滤网,过滤网有效面积不小于泵入口截面积的两倍。

3.1.4.3 闸门安装工艺

(1) 闸门安装前,应仔细核对型号、规格是否符合设计要求。认真检查有无损伤,手动是否灵活可靠,开启无卡塞现象。

(2) 闸门安装允许偏差必须符合随机文件的规定。若无规定,应符合下列要求。

- a. 轴导与轴间的周边间隙均匀,用塞尺检查;
- b. 闸门门框垂直度不大于 $2/1000$;
- c. 启闭机与闸门的连接轴垂直度不大于 $1/1000$;
- d. 闸门安装后与设计标高偏差不得超过 $\pm 10\text{mm}$ 。

闸门安装就位吊装的选择,应避免碰弯阀杆,损伤密封面,可作三角架来吊装。

3.1.4.4 格栅清污机安装

3.1.4.4.1 粗细格栅到货为零部件,现场进行组装,其安装顺序为:

A、格栅导轨现场组对安装;

- B、分片组装阶梯式格栅片；
- C、组装、调整传动齿轮及传动链；
- D、安装电动机。

3.1.4.4.2 格栅导轨安装中，如何保证其倾斜度偏差要求，是格栅安装的关键，传动轴及齿轮安装完毕，应调整传动轴及传动轮的平行度及同轴度在技术文件要求的偏差范围之内，并调整传动链的松紧度，防止单机试车时，格栅跑偏或脱轨。

3.1.4.4.3 格栅安装精度要求

A、定位允许偏差

项 目	允许偏差		
	平面位置 偏差	标高偏 差	安装要求
格栅安装后位置与设计要求	20	30	
格栅安装在混凝土支架			连接牢固，垫块数<3
格栅安装在工字钢支架		<5	两工字钢平行度 <2mm，焊接牢固

B、机械格栅安装允许偏差如下：

序号	项目	允许偏差
1	轨道实际中心线与安装基线的重合度	3mm
2	轨距	± 2mm
3	轨道纵向倾斜度	1/1000
4	两根轨道的相对标高	5mm
5	轨道与格栅片平面的平行度	0.5/1000

C、格栅安装允许偏差：

项 目	允许偏差				
	错落偏差 (mm)	中心线 平行度	水平度	不直度	平行度 (mm)
格栅与格栅井		1/1000			
格栅与栅片组合	<4				

机架			1/1000		
导轨				0.5/1000	两导轨间 3
导轨与栅片组合					3

3.1.4.4.4 调整与试运转要求

项目	检查结果
左右两侧钢丝绳或链条与齿耙动作	同步动作，齿耙运行时水平，齿耙与格栅片啮合脱开与差动机构动作协调
齿耙与格栅井	啮合时齿耙与格栅片间隙均匀，齿耙与格栅水平，不得碰撞
各限位开关	动作及时，安装可靠，不得有卡住现象
滚轮与导向滑槽	两侧滚轮同时滚动，至少保持 2 只滚轮在滚动
机械格栅的进退机构	应与齿耙动作协调
钢丝绳	在绳轮中位置正确不得有缠绕跳槽现象
链轮	主、从动轮中心面应在同一平面上，不重合度不大于两轮中心距的 2/1000
试运行	用手动或自动操作，全程动作各五次，动作准确无误，无抖动、卡阻现象

3.1.4.5 泵吸式移动桥式吸砂机及砂水分离器

泵吸式移动桥式吸砂机

3.1.4.5.1 工作桥采用热扎碳素钢及钢板经焊接制作，桥面铺设有镀锌栅条平台及扶梯、栏杆并装有支承驱动装置、液下砂泵电机安装平台等。工作桥的两端安装有四个行走式铸钢滚轮，并沿着与滚轮相配套的钢制轨道运行。

3.1.4.5.2 安装程序

- A、先就地组装工作桥本体，同时铺设工作桥两端滚轮轨道；
- B、将组装好的工作桥本体吊装就位，并固定、找平、找正；
- C、依次组装泵吸装置（潜水砂泵和吸砂管）、前端清扫刮板支架、清扫刮板、栏杆、走平台，中心垂直电动机等；
- D、最后安装其它随机附件及户外型控制箱进行配电和操纵控制。

4.1.3.3.3 安装及检测精度要求

- A、轨道实际中心线对池壁实际中心线的位置偏差不大于 10mm，对安装基准线的位置偏差不应大于 5mm；
- B、工作桥跨度允许偏差 $\pm 6\text{mm}$ ；
- C、驱动装置与行走端梁间的驱动长轴水平度允许偏差为 2mm，挠度不超过 $L/1000$ ；
- D、工作桥最大挠度不超过池跨度的 $1/1000$ 。

3.1.4.5.3 调试与试运转

首先进行电动机的单机试运转，试运转要求同通用设备安装方法中的单机试运转。然后将电动机与驱动装置联接进行整个刮泥机系统试运行。试运行时设备运行平稳，无异常啮合杂音。试运行时间不得小于 2h，带负荷试运行时，其转速、功率应符合有关技术条件。吸砂泵的运行还应符合泵类设备的有关规定。

砂水分离器安装

3.1.4.5.4 砂水分离器为螺旋型提砂装置，由驱动装置、螺旋体、下轴承座、砂水分离容器及耐磨衬圈等部件组成。螺旋体叶片采用高强度合金钢材料焊接制造，带不锈钢壳体及垫，上轴头通过联轴器与驱动装置相联，下轴头插入轴承座。砂水分离容器采用不锈钢材料焊接制作，随机配置户外型控制箱一台。砂水分离器与泵吸式除砂机联动控制，同时开停。

3.1.4.5.5 安装程序

- A、安装砂水分离容器；
- B、安装下轴承座与螺旋体；
- C、安装驱动装置。
- D、安装控制箱并进行接线。

3.1.4.5.6 安装精度及调试运行

本工程砂水分离器系与泵吸式除砂机一起安装组成一体并同时运行，安装时要求其安装标高误差不大于 5mm，分离器中心位置偏差不大于 3mm。螺旋体系倾斜安装，其倾斜角度可由自制的角度仪器控制，也可按设计规定的角度制作一个三角形支架倒扣在砂水分离器外壁，在利用水平仪调整到位即可。

试运行时首先进行电动机的单机试运转，试运转要求同通用设备安装方法中的单机试运转。然后将电动机与驱动装置联接进行整个提砂系统试运行。试运行时设

备运行平稳,无异常啮合杂音。试运行时间不得小于 2h,带负荷试运行时,其转速、功率应符合有关技术条件。

3.1.4.6 栅渣压榨机安装

3.1.4.6.1 安装程序及方法

- A、安装机架；
- B、安装主驱动装置及脱水格栅；
- C、安装调整浓缩滤带涨紧装置及导向辊、压辊；
- D、安装配套设备如加药泵、进泥泵、冲洗水泵等；
- E、安装气动装置及电动控制柜,配管配线。

3.1.4.6.2 压滤脱水机组的安装应符合下列要求：

- A、机架纵横中心线位置偏差为 $\pm 2\text{mm}$,标高偏差 $\pm 5\text{mm}$,纵横向水平度公差为 $1/1000$ ；
- B、重力脱水格栅的安装要求同 3.3.2.4 有关规定；
- C、导向辊、压辊横向中心线至主轴承座横向中心线距离极限偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ；
- D、辊体轴向水平度公差为 $0.20/1000$,两辊体上表面水平度公差为 $0.20/1000$ ；
- E、污泥泵、加药泵、冲洗水泵等安装精度要求同相应泵类安装要求。

3.1.4.6.3 试运行

先检测各处安装精度符合设计及施工规范要求,同时进行电气仪表调试合格后,进行单机试运转。单机试运转时将各泵类设备单独进行试运行,合格后再进行整个机组的联合试车。一般无负荷试运转时间为 4 小时,提升机构往复实验 5 次;负荷试运转时先用清水运行 4 小时,再给带泥污水运转 20 小时。

3.1.4.7 曝气机安装

3.1.4.7.1 曝气器安装:先接通供气主管,管道支架采用不锈钢支架,再安装固定圈及碗形托盘,最后安装各个曝气头。

3.1.4.7.2 安装要求：

- A、立式曝气机安装允许偏差如下：

项 目	允许偏差 (mm)		
	水平度	径向跳动	上下跳动
机座	1/1000		

叶片与上下罩进水圈		1-5	
导流锥颈		4-8	
整体		3-6	3-8

B、水平式曝气机安装允许偏差如下：

项 目	允许偏差 (mm)		
	水平度	前后偏移	同轴度
两端轴承支座	5/1000	5/1000	
两端轴承中心与减速机出轴中心同心线			5/1000

3.1.4.8 潜水离心泵安装

安装在集水井中的潜水离心泵通过双导杆装置下降到井中就位,通过滑动连接板将泵出水口自动与出水弯管连接。因此安装时先安装双导杆装置,接着安装出水弯管,再将泵体顺双导杆装置下降到井中就位。泵体整个重量系靠金属与金属之间的接触而紧紧压在出水联结弯管上。当泵体安装结束后,进行潜水泵性能试验,要求泵体连续运行 24 小时无异常现象。

3.1.4.9 轴流泵安装

3.1.4.9.1 轴流泵的安装程序为：

泵座安装 泵就位 泵导轨安装。

泵座安装就位、找平找正后,将泵就位,根据泵的具体位置定出导轨的中心轴线。

两导轨的垂直度、平行度,泵底座与泵导轨之间的相对误差等,是保证泵安装精度的关键环节,必须严加控制。

3.1.4.9.2 轴流泵安装技术要求

A、泵体与电动机、进出口法兰安装允许偏差：

项 目	允许偏差				
	水平度 mm/m	垂直度 mm/m	中心线偏差 mm	径向间隙 mm	同轴度 mm/m
水泵与电动机	<0.1	<0.1			

泵体出口法兰与出水管			<5		
泵体进口法兰与进水管			<5		
叶片外缘与壳体				半径方向<规定的 40%二侧间隙之和< 规定最大值	
泵轴与传动轴					<0.03

- B、泵座、进水口、导叶座、出水口、弯管和过墙管等法兰联结部件的相互联结应紧密无隙；
- C、填料函与泵轴间的间隙在圆周方向应均匀，并压入如产品说明书规定类型和尺寸的填料；
- D、油箱应注入规定的润滑油到规定油位。

3.1.4.9.3 调整和试运转

- A、查阅安装质量记录，各项技术指标符合质量要求；
- B、开车连续运转 2 小时，必须达到如下表所列的要求：

项目	检查结果
各法兰连接处	无渗漏，螺栓无松动
填料函压盖处	松紧适当，应有少量水滴出，温度不应过高
电动机电流值	不超过额定值
运转状况	无异常声音，平稳，无较大振动
轴承温度	滚动轴承<70℃, 滑动轴承<60℃, 运转温升<35℃

3.1.4.10 螺杆泵

3.1.4.10.1 本工程螺杆泵为卧式、内啮合密闭式，主要由压出室、转子、定子、吸入室、万向节、中间轴、输入轴、轴封等组成，重约 2-3t。

3.1.4.10.2 安装时先泵体，后齿轮箱，最后安装电机，安装过程应遵循下列原则：

- A、先安装泵体底部的轴承座，严格按照定位尺寸找正找平后进行二次灌浆。
- B、按要求安装泵壳，找正找平后，初步进行固定；
- C、待泵体底座二次灌浆砼强度达到 80%以上后开始安装泵体，泵体采用 50t 吊车

吊装就位。并进行找正找平；

D、泵体找平合格后再进行泵壳的调整，最后进行二次灌浆；

E、齿轮箱的安装以泵体为基准，以靠背轮的找同轴度定位齿轮箱。

F、马达的吊装就位利用吊车或已安装的单梁吊车，马达安装应以滑动底座定位为基准，最后调整两传动轮平面直线度等。

G、所有附属设备包括污泥挡板均在最后进行安装。

3.1.4.10.3 污泥螺杆泵安装技术要求

A、泵体与电动机、进出口法兰安装允许偏差：

项 目	允许偏差				
	水平度 mm/m	垂直度 mm/m	中心线偏差 mm	径向间隙 mm	同轴度 mm/m
水泵与电动机	<0.1	<0.1			
泵体出口法兰与出水管			<5		
泵体进口法兰与进水管			<5		
叶片外缘与壳体				半径方向<规定的 40%二侧间隙之和< 规定最大值	
泵轴与传动轴					<0.03

B、泵座、进水口、导叶座、出水口、弯管和过墙管等法兰联结部件的相互联结应紧密无隙；

C、填料函与泵轴间的间隙在圆周方向应均匀，并压入如产品说明书规定类型和尺寸的填料；

D、油箱应注入规定的润滑油到规定油位。

3.1.4.10.4 调整和试运转

A、查阅安装质量记录，各项技术指标符合质量要求；

B、开车连续运转 2 小时，必须达到如下表所列的要求：

项目	检查结果
各法兰连接处	无渗漏，螺栓无松动
填料函压盖处	松紧适当，应有少量水滴出，温度不应过高
电动机电流值	不超过额定值
运转状况	无异常声音，平稳，无较大振动
轴承温度	滚动轴承<70℃,滑动轴承<60℃,运转温升<35℃

3.1.4.11 罗茨式或叶氏式鼓风机

3.1.4.11.1 安装程序

- A、安装鼓风机减振底座及公用机座，找正找平；
- B、安装鼓风机及增速齿轮装置；
- C、安装电动机及联轴器；
- D、安装润滑油系统及电机驱动油泵等。

3.1.4.11.2 安装允许偏差：

项 目	允许偏差	
	水平度 mm/m	轴向间隙 mm
机身纵向、横向	<0.2	
转子与转子间、转子同机壳		符合设备技术文件规定

3.1.4.11.3 调整和试运转

设备安装结束经检验质量符合规定要求后，应进行试运转工作。鼓风机连续运转时间不得少于 4h，先进行点动，无异常后进行连续运转。正常运转后调整至公称压力下，电动机的电流不得超过额定值。试运转时必须达到下列要求：

- A、运转平稳，转子与机壳间无摩擦声音；
- B、径向振幅按下表规定执行：

转速 rpm	375	>375 —500	>500 —600	>600 —750	>750 —1000	>1000 —1450	>1450 —3000	3000
振幅 mm	0.20	0.18	0.16	0.13	0.10	0.08	0.05	0.03

- C、 轴承温度、油路的运转要求如下：

项 目	检查结果
油路和水路	无漏油、漏水现象
轴承温度	滑动轴承：最高温升<35℃,最高温度<70℃
	滚动轴承：最高温升<40℃,最高温度<80℃

3.1.4.12 铸铁闸门安装工艺

- (1) 铸铁闸门安装前，应仔细核对型号、规格是否符合设计要求。认真检查有无损伤，手动是否灵活可靠，开启无卡塞现象。
- (2) 铸铁闸门安装允许偏差必须符合随机文件的规定。若无规定，应符合下列要求。
 - a. 轴导与轴间的周边间隙均匀，用塞尺检查；
 - b. 闸门门框垂直度不大于2/1000；
 - c. 启闭机与闸门的连接轴垂直度不大于1/1000；
 - d. 闸门安装后与设计标高偏差不得超过 $\pm 10\text{mm}$ 。
- (3) 铸铁闸门安装就位吊装的选择，应避免碰弯阀杆，损伤密封面，可作三角架来吊装。

3.1.4.13 堰板安装

堰板不仅对沉淀池起着调节水量的作用，而且堰板的安装对污水处理能否达到设计的等级标准起着至关重要的作用。堰板安装要求其均布溢流口的相对标高误差在 $\pm 0.5\text{mm}$ 内，且严密不漏水。为达到以上要求，在堰板的制作与安装采取以下措施：

- (1) 严格控制堰板制作质量
- (2) 堰板的安装标高具有可调性
- (3) 严密性控制，在堰板与沉淀池基础结合面，堰板接头处采用密封垫或密封胶进行处理，以满足密封要求。
- (4) 标高测量，采用水准仪与自制连通管配合进行测量。

3.1.4.14 加氯消毒设备

加氯消毒设备为成套装置，包括加氯机、真空调节器、氯瓶、电子地衡、自动切换系统、报警器、氯气中和装置、泵、水射器等，并自带控制部分，配备就地控制箱、接线盒以及由设备至控制箱的所有电力、控制电缆等有效和安全运行所必需的附件。

A、加氯机

1.加氯机应为：柜式、真空型式、电动操作、按流量和余氯自动控制加氯量，并容易接近。

2.每台加氯机应配两块外置式真空表，一块用于监测控制阀上游的真空度，一块用于监测控制阀至水射器的真空度，每台加氯机应能在其额定量程范围内的任何加注量下稳定运行。加氯机加注率还应提供人工设定，并能在额定量程范围内容易地调节。

3.每台加氯机流量比调节：满量程 0.1~0.5%(可调)；复合环控制，满量程 0.2~9.9%(可调)。

B、真空调节器

1.真空调节器为挂墙式、弹簧膜片型，并应采用两级减压。

2.第一级压力减压阀的阀体材质必须是金属的，以防止管路中液态氯重新汽化造成对设备的损坏。

3.若气源供应不足，膜片应自动关闭调节器，防止气源、气瓶呈负压，当管道系统内失去真空或真空度过低时，能自动切断压力气源。

4.当遇进气阀堵塞时，可将压力气体排空，从而保护设备。

C. 水射器

1.水射器为内衬塑料或橡胶的铸铁可调喉管水射器，安装在投加点，投加系统为负压投加。

2.水量必须在规定加注条件下足以使氯气完全溶化，并保证在水射器与加注点之间不出现氯气从溶液中析出。

3.水射器的出口压力应保证在规定加注条件下将其输出的氯溶液完全加注到水中。

4.应满足在背压 5 米时水射器能正常投加，每台水射器包括水射器、弹簧膜片、止回阀和球形止回阀，带排污功能，防止水倒流至加氯机，溶液扩散管。

D、压力气体系统自动切换装置

1.压力气体系统为自动切换氯瓶连接件系统，同时截止运行的连接件系统。切换系统根据气体跌到设定压力时自动切换。还应提供人工超越开关，以使切换系统能不取决于系统气体压力而进行操作。

2. 切换装置应装有适用于氯气的压力表用以指示其下游的氯气系统压力。

3. 切换装置应设有指示灯, 以表明那组歧管系统处于在线, 并设有继电器以显示动作报警的信号, 当发生切换时进行指示。

4. 自动切换系统反应时间: 0 ~ 100% 全行程 20 秒或更快。

E、氯瓶连接件系统

1. 每套氯瓶连接件适用于 2 个吨级氯瓶, 其组成为: 4 个吨级氯瓶角阀, 2 个轭钳, 2 个铜质柔性连接管, 2 套垫圈。除柔性接管外, 其它管均采用壁厚无缝钢管, 整套系统的试验压力为 2.2MPa。

2. 汇流排每套连接 2 个吨级氯瓶, 包括连接阀(角阀)及无缝钢管。

F、氯瓶称量电子地上衡

电子地上衡由承重传感器、变送器和远距离安装显示装置等元件构成。

G、氯瓶

公称容积 800L, 内径 D800, 制造标准为 GB5100。

H、气体减压和截流阀

气体减压和截流阀应为电动操作, 其型式适用于氯气使用, 减压阀应能在所有设计出流量和供气压力下保持下游压力固定。

I、安全阀

所有加氯机和辅助系统的氯气安全保险均采用管道敞开于大气, 管道尺寸或者保险装置出口大小都不小于 25mm, 保险管路的终端离任何建筑物至少 2m, 并应垂直向下, 以防风和不使虫鸟进入。

J、氯气中和装置

1. 氯气中和装置包括吸收塔、碱液槽、碱液泵及电机、离心风机及电机、全部室内工艺管道、室内外尾气排放管道、电气控制柜, 以及风管上的风压计和碱泵出碱管上的过滤器。

2. 氯气中和装置应能在加氯间内发生漏氯事故时根据漏氯报警仪的信号自动启动, 将泄漏到室内的氯气吸入到氯吸收装置内, 与装置内的碱液进行中和反应。

3. 氯吸收装置应能具有高的吸收效率, 经中和后的尾气排放量应符合 GB 标准。装置中应有良好的除雾装置, 能将尾气中的碱液雾珠充分除掉, 不污染环境。

4. 氯吸收装置中风机的抽风量应足够大, 风机启动时应使加氯间内形成负压,

不向室外漏氯。装置中碱液的吸收容量应为额定容量的 2 倍，以保证有足够的吸收能力。

5. 整套装置应具有好的耐腐蚀性。

K、膨胀室

1. 为了保证供氯管路的安全，在供氯管路上应配置膨胀室。当管路中压力达到一定值时，防爆膜片破裂，液氯放泄到膨胀室中，从而保护压力管道，并发出报警信号。

2. 每个系统应包括防爆膜片、膨胀室、压力开关。

3.1.4.15 闸阀安装

3.1.4.15.1 参考标准

GB12227-90	阀门球墨铸铁技术条件
GB12225-90	阀门铜合金铸件技术条件
GB12220-90	阀门标志
GB12221-90	法兰阀门结构长度
GB12222-90	驱动装置的连接
GB12252-90	阀门供货要求
GB12220	不锈钢棒
GB/T13927-92	通用阀门压力试验
GB50231-98	机械设备安装工程施工及验收通用规范

3.1.4.15.2 安装要求

1) 闸阀在安装时，应根据钢管的实际中心确定，阀体法兰中心与钢管管中心的允差不应超过 5mm。

2) 阀体的水平度和垂直度允差不得大于 0.5/1000。

3) 阀体试验

把压力加到额定压力的 1.5 倍，保持 10 分钟，不得发生漏水，任一部分均不得有任何永久性变形。

4) 阀座试验

将阀板完全关闭，在阀门的各一侧按工作压力维持 5 分钟，阀密封装置的下游泄漏

量不大于 GB/T13927-92 的规定。

5) 承包商应证明闸阀在承受最大压力差时仍能满意地启闭。测试中，万一泄漏量超过限度，承包商进行必要的调正，直到泄漏量符合要求为止。

3.1.4.15.3 安装

- a. 安装前，应对阀进行清洗，清除污垢和铁锈，并核对阀门标志与使用情况（水流方向）是否相符。
- b. 阀上下游侧管道管口露出混凝土墙面的长度，一般不小于 300mm。
- c. 阀安装时应在管道外检查其开度指示与阀板实际情况是否一致，其开、关是否到位。可用电动或手动观察。
- d. 阀在安装时，应至少使一端管道连接的法兰可以自由伸缩，不许先将两端法兰固定，再将阀门靠强行收紧螺栓来消除阀门同管道的间隙，法兰连接螺栓连接牢固，螺纹露出长度为 2~4 牙。
- e. 承包商应根据管法兰和阀的安装需要，负责配置所有合适的螺栓、螺母、垫圈和密封垫片等连接件或紧固件。
- f. 承包商应按对阀类设备进行安装分项工程质量检验评定，并以此作为安装的验收依据。

3.1.4.15.4 阀门安装

阀门安装 首先核对阀门型号、规格应正确，外观无缺陷，开关灵活，各部位连接螺栓无松动，指示正确。

安装前清除阀门的封闭物和其它杂物。法兰式连接的阀门，其每组螺栓孔必须对称管中心线，安装前，法兰表面须彻底清洗，清洗后插入垫片和螺栓并逐渐均匀拧紧。

电动蝶阀的传动齿轮无锈蚀和裂纹，传动部分和电气部分灵活好用。

阀门应在关闭状态下进行安装，其开关手轮放在便于操作的位置。

阀门安装的方向，其箭头指示的方向与介质流向一至。

3.2 电气工程

3.2.1 电气安装工程概述

本工程的安装范围为：高低压配电系统、电力系统、防雷与接地系统的安装、调试、试运行。

3.2.2 主要施工程序

配合土建预留预埋→高、低压开关柜安装→动力、照明配电箱安装→桥架、缆沟支架安装→电气配管→电缆电线敷设→接地系统安装→系统检查接线→系统调试

3.2.3 主要施工方法及技术要求

(1) 预留预埋

1) 施工班组在熟悉图纸的基础上，及时进入现场配合土建施工，以防漏留少埋。

2) 套管的预埋，钢管要作防腐处理后埋入土中。管口须打喇叭口。对电源电缆穿越建筑物及穿越道路的部分要及时预埋，对穿越外墙体的部位需作止水圈，在内墙体的要设穿墙套管。

3) 防雷接地的预埋应密切配合土建进度，根据设计要求及时预埋，预埋质量符合规范要求。

4) 在预埋管结束后，及时把管口密封好，防止土建施工时砂、石子等杂物从管口进入。所有墙、楼板的电气开孔施工完毕后应做防火封堵。

5) 预留预埋时认真做好隐蔽工程记录和验收工作。

(2) 高低压配电柜安装

设备到货后，应认真核对其型号、规格等技术参数。查看随机技术文件是否齐全，表面有无碰坏、擦伤，柜内外的电气元件应齐全、完好无损，与甲方、监理共同作好开箱记录，并注明电气性能待设备调试后确认。

制安基础槽钢，采用[10#槽钢安装。槽钢制作成框状，电焊焊接在预埋铁件上，并接地可靠，基础槽钢安装允许偏差不直度小于 1/1000，全长小于 5mm，水平度小于 1/1000，全长小于 5mm。设备就位前应对基础槽钢进行复核，检查其水平度、不直度是否符合规定要求，做好复核记录。

基础槽钢和支架制作安装，在制作时必须除锈防腐，并调平调直后，才能制作安装，制作时要采用机械切割，焊缝处用磨光机磨平。

高、低压开关柜安装时，在距柜顶和柜底各 200mm 处绷两根基准线，精确调整

一面柜，再逐个调整其余柜，调整至柜面一致，排列整齐。其水平偏差相邻两盘顶部小于 2mm，行列盘小于 5mm；盘面偏差相邻两盘边小于 1mm，行列盘面小于 5mm；柜与柜之间无缝隙，最大不得超过 2mm，垂直度每米小于 1.5mm。如柜本身超差，应作好记录，并与业主联系，经业主验证、签字认可后请厂家处理，采用镀锌螺栓把柜和基础可靠连接，所有柜、箱等电气设备的金属外壳、保护管和金属支架与接地装置构成良好的电气通路。

（3）电缆桥架、缆沟支架安装

1）此工作按施工图及供货厂家的安装资料或国标《电缆桥架安装》88D169 进行施工。

2）支架安装，安装高度和坐标按施工图进行确定。

3）支架在制作安装时，必须除锈防腐，并调平调直，采用机械切割。

4）支架安装应横平竖直，排列整齐，支架距离一致，固定牢固，水平或垂直允许偏差为其长度的 2/1000，且全长允许偏差为 20mm。

5）桥架须用螺栓及搭接连接片连接固定时，采用平滑的半圆头镀锌螺栓，螺母朝外，确保一个系统的桥架连成一体并与接地系统连接。

（4）电气保护管敷设

1）本工程配管采用水煤气钢管或 PVC 管。一般电力、照明干线、消防控制线及插座回路穿水煤气管，照明回路、电话线路采用 PVC 管。

2）钢管不应有穿孔、裂缝、显著的凹凸不平及严重锈蚀等情况，管子内壁应无毛刺，管子弯制后不应有裂缝或显著凹瘪现象。电缆管径不小于电缆外径的 1.5 倍。

3）依据施工图途径和位置，尽量减少弯曲和交叉，沿墙、地、楼板暗敷设。进入箱内的管路排列整齐，管口高度一致，进入箱盒时，管口露出箱盒应小于 5mm，并有丝扣，管口堵塞防止进入杂物，管路超过标准长度应设中间接线盒。

4）暗敷钢管采用套管连接，套管长度为管外径的 1.5-3 倍，管与管的对口处应位于套管的中心。套管采用焊接连接，焊缝应牢固严密。

5）钢管暗敷设时，电线保护管宜沿最近路线敷设，并应减少弯曲，埋入建筑物保护管与建筑物表面距离不应小于 15mm。开关盒、接线盒、插座盒埋入位置、标高应符合设计要求，埋入深度要考虑装饰面。动力配管时，工艺设备的电缆入口位

置一定要测量正确，在土建做水磨石地坪前必须与甲方现场代表共同确定，应要高度重视。

6) 保护管与箱、接线盒、灯头盒、开关盒等连接须用锁紧螺栓锁紧，其管口必须加装护口。

7) PVC 管，采用插入式连接，连接处结合面应涂专用胶合剂，接口应牢固密封。

8) 在配管时，必须按照设计图纸及相关专业图纸，并结合现场实际情况，尽可能一次配置到位，其标高、坐标必须精确

(5) 母线槽安装

1) 对设备、材料的要求

母线应有出厂合格证和安装技术文件，安装技术文件应包括母线的额定电压、额定容量、试验报告等技术数据。

制作支架的各种型钢、卡件应经过防腐处理，且应符合设计要求；膨胀螺栓、螺栓、螺母、垫片、弹簧垫圈应是镀锌制品。其它材料，如防锈漆、面漆、电焊条等应有出厂合格证。

2) 安装工艺

工艺流程：设备开箱清点检查→支架制作及安装→母线安装→试运行验收

(6) 电缆电线敷设

1) 本工程电缆敷设有桥架、直埋、电缆沟、穿管方式。

2) 电缆敷设应在桥架、电缆沟内支架及保护管安装完以后及配电箱、用电设备均已定位后进行。

3) 所有线缆进场后，应用 1000V 和 500V 兆欧表进行绝缘强度试验，10kV 高压电缆应作耐压试验，作好记录及试验报告，并核对规格型号是否符合设计要求，根据实际长度进行配盘。

4) 敷设程序，宜先敷设干电缆，后敷设分支电缆，即先敷设配电所至配电柜的干电缆，后总配电柜至配电箱及用电设备。

5) 电缆敷设时，用力均匀，不得出现扭结、压扁和保护层破裂现象，不宜交叉，排列整齐，固定间距一致，电缆终端头与中间头应留有余量。

6) 所敷设线缆的始、终端、电缆套管两端、电缆中间拐弯处必须设标志牌，

要求牢固、醒目。

7) 10kV 电力电缆的电缆接头采用热缩型电缆头附件或按设计规定制作。

(7) 电动机的检查接线

检查电动机的功率、型号、电压是否符合设计，检查电动机的外壳有无损伤，风罩风叶是否完好，转子转动是否灵活，轴向串动是否超过规定的范围，拆开接线盒用万用表测量三相绕组是否断路；使用 500V 兆欧表测量电机的绝缘电阻，其绝缘电阻值不得低于 $0.5M\Omega$ ，否则应进行抽芯检查及烘干处理。

(8) 接地系统安装

1) 本接地系统为电气工作接地，其接地电阻应小于 10Ω ，如实测达不到此值，需增加接地极。做法参见国标 86D563。

2) 所有设备金属外壳、配电柜基础槽钢、电力照明配电箱的 PE 母排、电缆沟内支架均需通过 $-25*4$ 镀锌扁钢与接地母线可靠焊接，搭接长度要符合规范，焊接处须作防腐处理。

3) 起重机的每条轨道应设两点接地。

4) 人工接地装置，接地极采用 $\angle 50*50*2500$ 镀锌角钢，间距 5m，埋深顶离地面 0.8m，接地线为 $-40*4$ 镀锌扁钢，接地电阻不大于 4Ω 。具体作法见国标 86D563 相关内容。

(9) 调试及试运转

1) 电力变压器试验

- a. 测量绕组连同套管的直流电阻；
- b. 检查分接头的变压比；
- c. 检查变压器的三相结线组别；
- d. 测量绕组直流泄漏电流；
- e. 绕组的耐压试验；
- f. 绕组的局部放电试验；
- g. 额定电压下的冲击合闸试验；
- h. 检查相位；
- i. 测量绕组温度及变压器噪音。

变压器第一次投入时，要进行五次空载全电压冲击合闸，应无异常情况，第一

次受电后持续时间不少于 10min，励磁涌流不应引起保护装置的误动。

2) 高压系统试验

- a. 检查母线的相序排列，母线对地及对电气外壳的绝缘阻值，母线间绝缘；
- b. 高压避雷器试验；
- c. 电压互感器试验；
- d. 电流互感器试验；
- e. 零序互感器试验；
- f. 电容补偿器的单元试验；
- g. 断路器机械机构动作试验；
- h. 高压电缆耐压试验及泄漏试验；
- i. 高压电动机试验。

3) 低压系统调试

- a. 低压母线排绝缘测试；
- b. 低压进线电缆绝缘测试；
- c. 低压电气元件动作值校验；
- d. 低压电气元件中脱扣式元件的整定；
- e. 接触器、继电器、互感器二次绕组的交流耐压试验。

4) 继电保护如采用 PC 控制，调试要和中央监控站联运进行。

5) 电气回路调校应保证接线正确、绝缘强度符合规范要求，各接线头压接结实。电气回路调校合格后，方可进行逐级合闸送电，其送电顺序、送电方式及试运行等要编制专题的送电方案。

3.3 自控工程

3.3.1 概述

自动控制系统按照集中控制管理、分散就地控制的分步式控制方案，采用可编程序控制器(PLC)，分过程级和设备级两级控制系统，以实现生产过程的自动化。

水厂的检测元件主要包括流量计(电磁型及超声波型)、PH 值检测仪、浊度计、碱度计、液位计、余氯分析仪、漏氯检测仪、氯瓶称重仪、水位变送器、阻塞传感器和压力检测仪等。

水厂的控制内容有投药控制、加氯控制、格栅控制、排泥控制、过滤控制和反冲洗控制等。

现场控制站为可编程序单元(PLC)，对生产工艺中单体的机电设备进行控制，对运行参数进行调整和设定。同时，现场控制站也是一个独立的工作系统，操作员面板能显示制作信息、出错信息、报警信息、过程变量、设备状态和历史数据等，其自动控制也可以切换到手动操作。

中央监控管理站也称工程师站，能进行水处理参数的设定，对各现场控制单元采集的工艺参数、设备运行信号等实时显示和处理，建立工艺参数(设备)状态数据库，储存主要参数的历史数据，显示各操作画面、工艺流程、各工艺参数直方图、趋势曲线图，进行事故和异常情况报警，打印主要参数变化值、事故报警、时间报表和历史趋势数据曲线。同时，中央监控管理站能对各控制分区的数据进行交换和查询。

3.3.2 自控系统施工的基本要求

(1) 施工程序及侧重点

水厂自控系统施工的主要程序：施工准备 仪表设备开箱验收及材料搬运 仪表面校 监控站安装 现场一次元件安装 桥架及电缆保护管安装 仪表取样管 现场仪表安装 电缆敷设及校接线 系统调试。

自控系统施工的侧重点：一是在设备或管线上合理选择仪表测量点和连接方式直接关系到仪表传感器能否准确、灵敏地检测工艺参数，要根据施工图纸和水厂施工的经验合理选择；二是自控系统的调试，PLC 控制系统需进行组态、编程、功能测试和回路测试等工作，并根据现场实际运行情况对系统进行组态、修改与调整，是水厂联动方式一次成功的关键；三是水厂环境比较潮湿，仪表外壳、桥架、保护管及盘柜等正常情况下不带电的金属部分必须做好保护接地，管口必须封堵，以保证以后水厂生产的安全。

(2) 中央监控站安装

1) 盘柜安装

中央监控站的安装主要为盘柜安装。盘柜基础用型钢制作。基础型钢在铺防静电地板前安装，型钢顶面与防静电地板相齐平。

盘柜搬运时要注意对地板的保护，就位后要调整盘柜的垂直度、盘面

平直度、盘顶水平度和盘柜间隙，盘柜按产品手册的要求固定好。盘柜就位后，中央监控室要打扫干净，进行封闭式管理，施工人员凭证件进出。

盘柜配线要集中敷设、排列整齐，两端留好足够长的备用长度，并挂上电缆标志牌。各接线口处的芯线分束绑扎，排列整齐美观，所有芯线必须压线鼻子，多股线搪锡。芯线标志用烫号机统一打印，做到清晰明了、不易褪色。芯线标志前后一致，以便于日后检修。施工人员接线时必须戴好防静电手链，以防人体静电击穿柜内电子元件。

2) 供电及接地

中央监控站一般采用双回路交流电源供电，两路电源互为备用，同时采用不间断电源(UPS)及净化电源等措施，以确保供电的稳定可靠。

PLC 系统接地分三类：一类为信号接地，即系统信号公用端的接地；二是保护接地，即机柜外壳等正常情况下不带电的部分的接地；三是屏蔽接地，即电缆屏蔽层的抗干扰接地。信号接地网在距电工接地网 5 米以外单独设置，接地值小于 1 欧姆；保护接地和屏蔽接地可利用电工接地网。

3) 系统调试

现场系统调试的主要工作是系统功能复测、组态检查、修改和与现场仪表回路调试工作(回路调试在“ 仪表调试 ”中叙述)。

系统功能复测为根据操作手册，对系统通信、显示、打印报警等功能进行模拟试验。

组态检查为根据原设计好的组态方案，检查用户画面、流程图、趋势图、自动报表生成、系统功能键定义和各回路控制中的输入输出模块、控制模块、计算模块类型，PID 参数值、设定值、报警值和联锁逻辑步、梯型图进行复核，对不符合设计要求的地方可在中央监控站上运用组态工具软件重新进行调整。

回路测试是对各个检测、控制调节和联锁回路在现场检测端加入模拟信号进行动作试验，调试方法与常规仪表回路相似。调节回路检测端加入标准信号后，调试人员在操作站上输入该回路地址号，检查信号显示值和控制输出值是否符合要求。对控制不理想的工艺参数可在中央监控站上修改控制给定值、PID 算法参数和控制方式等方法，直至整个控制回路更符合水厂生产工艺的要求。联锁回路根据逻辑排列图在节点处加入开关信号或规定的联锁值，检查系统是

否按工艺要求动作，动作是否迅速可靠。对不符合要求的可用组态软件对顺序控制的逻辑关系重新调整。

PLC 系统各个生产厂家产品不同，组态方式也不尽相同，而现场调试的主要工作是组态检查和修改。因此自控公司的调试人员要在接到产品资料后，认真熟悉系统构成、组态方法等，并编写更为详细的调试施工方案。

（3）仪表取源部件安装

取源部份的安装是属仪表专业与设备或管道专业的配合工作，其质量也直接关系到仪表测量是否准确和下一步施工能否顺利地进行，自控公司必须予以高度重视。所有取源部件开孔、安装必须与工艺设备或管道的制作安装同步进行，开孔和焊接方法要符合相应设备或管道本体的技术要求。

压力仪表取源部件为 1/2 英寸管箍，安装位置选择在介质流速平稳的地方。取源部件端部不应超过设备和管道内壁，开口朝上。

流量取源部件安装时先检查管道前后直管段长度是否符合技术要求，直管段内表面清洁、光滑、无凹凸坑，管进管内无积水。夹紧流量仪取源部件的法兰要与工艺管道轴线相垂直，法兰与管道同轴。法兰焊接采用氩弧焊，以确保焊口内壁平滑过渡。

液位仪表预留孔要按设计要求的取源点标高确定。

分析仪表开孔要参考仪表设备本身的技术要求进行，要选择在介质稳定，且不易受冲击的地方。

（4）仪表安装

仪表安装要在水厂的设备和管道安装基本完毕后进行。仪表安装前必须经单体调校合格后，依据仪表设备说明书和施工图纸进行安装，仪表安装时一定要稳拿稳放，小心谨慎。安装时严禁对仪表本体进行拆卸。

PH 分析仪、余氯分析仪等的取样管按产品说明书的要求安装，

仪表支架安装前要除锈刷漆，钢管支架两端封死，安装要牢固可靠。

（5）电缆桥架及电缆保护管安装

水厂区域较为潮湿，电缆桥架与保护管连接必须保证电气连续性，且接地良好。保护管的管口必须封堵，以防潮气进入。

电缆桥架安装时要横平竖直，连接固定可靠，支架间距 2--3 米。从桥架上

引出电缆保护管采用机械方法开孔，并用护口保护。每段桥架连接处做好导电跨接，桥架在各设计接地点接地，与全厂接地网形成导电一体化。实底型桥架应设有 1:100 的坡度，末端处设滴水孔。

电缆保护管敷设要根据现场实际情况确定走向，做到简捷、整齐和美观，固定牢固。电缆保护管采用螺纹连接，螺纹有效啮合部分在 6 扣以上，螺纹处要清理干净，并涂上防锈导电脂。保护管与检测元件和现场仪表连接采用防尘防水挠性管过渡，挠性管设防水弯，以防雨水进入仪表接线盒。

(6) 电缆敷设

电缆敷设前仔细核对电缆型号、规格是否符合设计要求，敷设前后都要检查电缆的绝缘值，合格的才能敷设和连接。

电缆敷设时先选择好敷设路线、敷设方式和电缆排列顺序。仪表电源电缆、联锁开关信号电缆和信号电缆分开敷设，严禁穿同一保护管，桥架要用隔板隔开或用不同桥架敷设。

电缆敷设时应排列整齐，弯曲半径不小于 6 倍电缆外径。在桥架中每隔 5 米用电缆扎带固定。电缆两头留足够的预留长度。敷设好的电缆两端上好标志牌，端口临时用胶带封扎好。

(7) 仪表调试

仪表面校前进行以下检查工作：仪表外观完好，原封印完好，校验用标准仪器的基本误差的绝对值不宜超过被校仪表误差绝对值的 1/3，回路线路全部沟通，绝缘值等符合要求，并校线完毕，PLC 的系统功能测试结束。

仪表面校时采用标准信号源施加于仪表本体，进行仪表量程的“0”、“25%”，“50%”，“75%”和“100%”点的基本误差和回差校验。调节器进行手动操作误差试验，闭环跟踪误差调校，比例带、积分时间、微分时间刻度误差试验。报警器进行报警动作性能试验。对于各种智能仪表用相应的编程器进行编程组态（包括地址设置，参数设置等）。

回路调试在 PLC 系统功能测试结束和现场仪表面校合格后进行。在系统信号端（现场变送器或检测元件）输入模拟信号，在中央监控站显示器上检查系统误差，其值不能超过系统内各单元仪表允许基本误差平方和的平方根值。调节回路先检查确定控制模块和执行器的正负作用，再在系统信号端输入模拟信

号，在显示器上检查其基本误差，手动时输出保持值特性和 PID 动作和手动、自动双向切换性能。同时在中央监控站手动输出信号，检查执行器从始点到终点的全行程动作。报警回路在现场信号检测端加入模拟信号后，检查其音响、灯光信号是否符合要求，是否作报警记录。联锁回路试验时根据联锁回路图、逻辑梯形图在各联锁发生点输入“0”或“1”开关量或规定的联锁值，检查回路动作情况，各种电磁阀、电气控制继电器动作情况、动作反映时间是否符合予设定要求。

回路调试时发现不符合要求时，要先检查现场一次仪表是否合格，线路是否正确连接等外部条件，最后检查 PLC 的组态，同时可在中央监控站上对系统进行组态修改。

仪表系统调试，在调试前编制系统调试方案。仪表系统调试合格后方可进行交工。

3.4 管道安装工程

3.4.1 . 工程概况

本工程给排水道包括厂区和构筑物内的主要管道。主要为厂区给水管、雨水管、排水管、厂区消火栓、洒水栓、雨水井、检查井等。

各构筑物之间的工艺管道安装主要采用埋地敷设，构筑物内的管道根据构筑物结构及工艺要求布置。管道种类主要有钢管、UPVC 管。

本工程管道管径大、吨位重，管道焊缝焊接质量要求高，是整个管道工程施工技术的关键，大部分工艺管道为埋地敷设，钢管内外壁须按设计要求做好防腐处理。

3.4.2 . 工程特点

1) 室外作业多，受外界气候影响大

本工程主要管道安装为室外敷设，受外界气候影响大，跨雨季，因此施工时要做好室外作业的安全防护措施和管沟的加固措施，并且管沟开挖后，要及时敷设管道，并尽快回填，以确保施工安全和安装质量。

2) 埋地管道口径大、吨位重

本工程大部分管道为埋地敷设，管径大，大管径主要为钢筋混凝土管 DN1200 的污水进水总管，以及厂区给排水管，DN1200 出厂管。

3)配合土建施工的工作量大,施工时要做好与土建工程施工的密切配合工作。

本工程工艺流程复杂,配合土建的工程量大,主要包括管道进出各构筑物预埋防水套管、检查井和阀门井的砌筑、工艺管线的基础和支墩等施工,只有做好与土建的密切配合工作及上部位的复核工作,才能确保管道安装质量。

4)管道焊接质量要求高,焊接前必须做好焊工培训工作。

本工程工艺管道钢管最大管径为 DN1200,不锈钢管管径为 DN100,焊接是管道连接的主要施工方法,焊口多、管径大,焊接质量要求高,这道工序做得好不好,对管道安装质量及使用寿命有着直接影响。因此施工必须做好充分的焊接准备,开工前做好焊工的选拔、培训工作,保证焊工在质与量上满足工程施工的需要,在施工中采用先进的焊接工艺并严格工艺纪律,确保焊接质量。

5)防腐质量要求高

本工程大部分管道介质为污水且埋地敷设,钢管的内外防腐是整个工程施工技术的关键。

3.4.3.管道安装施工程序

工艺管道施工程序:施工准备 材料进场及检验 配合土建预留预埋 管道、管件加工及防腐 管沟开挖 管道及阀门安装 技术复核 管道试压、冲洗 补口与补伤 防腐 回填 交工验收

给排水管道施工程序:施工准备 材料进场及检验 预留、预埋 管沟开挖 管道安装 附属构筑物的砌筑 管道试压、冲洗、闭水试验 管沟回填。

3.4.4 工艺管道主要施工方法及技术要求

3.4.4.1 施工准备

施工前认真熟悉图纸和相应的规范,进行图纸会审,并做好图纸会审记录,编制材料进场计划、作业指导书,并对施工班组进行施工技术交底。

施工前做好充分的焊工准备,做好焊工的选拔、培训工作,保证焊工在质与量上满足工程施工的需要,确保焊接工艺并严格工艺纪律,确保焊接质量。

3.4.4.2 材料进场及检验

管道进场后,进行外观检验,保证无裂纹、夹渣、重皮等缺陷。在制造厂制造的配件要有公称直径、压力等级、制造厂名称、产品批号等标记。阀门的规格、型号与设计相符,外观无缺陷,开关灵活,并按设计要求进行强度和严

密性试验，合格后方可进行安装。为保证阀门正常工作，所有阀门必须配有必要的附件或配件，阀门各部件上有生产厂家及其规格的浇注字样和完好无损的铭牌。

进场领用的材料堆放整齐，规格、型号、材质要分清，每一种材料必须挂牌，注明规格、名称、材质并建立台帐，做到账、物、卡相符，收发手续完整。专用随机安装工具妥善保管，材料在堆放中要有防止变形的措施。管道、管件、阀门等在搬运、安装过程中要轻拿轻放，禁止扔、摔等方式搬运。不锈钢管道在搬运、贮存及施工中不得同碳素钢管接触，管口要用塑料套封闭，防止杂物进入。

我方自供材料进入现场经自检合格后，及时填写材质报检单，向业主现场代表报检，经检查合格后，方可使用。

3.4.4.3 预留、预埋

本工程预留、预埋主要为管道进出各构筑物预埋刚性防水套管、进水泵房至沉沙池、配水井至最终沉淀池的穿池底板的预埋管及其它穿构筑物底板的预埋管等，此工作需要在浇筑池板或墙板之前完成，并隐蔽验收。套管在施工时必须做好与土建的密切配合工作，并派专人看管，以防移位。

刚性防水套管的制作、安装严格按国标 S312 的形式进行，套管的材质与连接管道材质相同且同厚度装配，但最小厚度不得小于 6mm，套管长度同于墙体但不小于 200mm，套管比连接管道的管径大一号，翼环外径大于套管外径 75mm，每处均须连续焊接。安装前确定好套管的大小、位置、标高，安装好的套管位置要准确，固定要牢固，管口要平齐。套管与管道之间用沥青麻丝和防水膏填实封堵。大口径的防水套管，必须用型钢对套管四周进行加固，以免因砼的重力、施工过程中的震捣等因素使埋件移位和倾斜。

穿池底板预埋管一旦施工完毕，无法修改和调整，因此施工时除了做好与土建施工的密切配合工作和派专人看管外，还要加强管理人员和施工人员的责任心，保证预埋管的垂直度和水平度、坡度等符合设计和规范要求。

3.4.4.4 管道预制及防腐

管道预制加工在预制场地集中进行，为了尽量减少固定焊口的焊接数量，将钢管及管件在地面预制成管道组成件，管道组成件预制的深度以方便运输和

安装为宜。

碳钢管道和管件在安装前要做好防腐处理,防腐做好的管子要放在高出地面的木头垫块上,同时为了防止损坏管子外面的土层,垫块要放在管子未涂覆的端部。

埋地碳钢管内外防腐严格按设计总说明要求进行施工。

所有钢管、管件及管道支架涂漆前除去油污、泥土等杂物,并进行除锈处理,须满足《涂装前钢材表面处理规范》SYJ4007-86 中的 Sa.2.5 级后方进行防腐处理。

防腐层完成后,采用测厚仪进行厚度检测,采用电压为 1500V 的电火花检漏仪进行绝缘检查,不合格处须进行补涂。

钢管内防腐前,管内壁必须进行清扫,清除松散的氧化皮、浮锈、泥土、油脂、焊渣等附着物。钢管焊接接头部位的内防腐应在焊接检测合格及管道试验合格后进行,接头处采用人工内防腐时应考虑安全措施,并保证质量。

3.4.4.5 管沟开挖及管道基础

施工时严格按照给排水施工及验收规范进行,采用全站仪测量定位放线(管线埋设较深需要进行降水时,首先考虑应用土建设施或采用轻型井点降水)。在开挖前向业主现场代表提交拟定的开挖程序,经批准后施工。开挖过程中要做好与土建施工的密切配合措施,并保证施工道路畅通,根据现场场地情况选择 WY-60 型液压反铲挖掘机挖掘和人工挖掘相结合方式,分层进行开挖,挖至距设计沟底标高 20~30cm 左右采用人工挖掘、清理。开挖与管线敷设速度紧密配合。挖槽的边坡一开始就要确保安全,以防地面凹陷。为便于施工及安全期间,不能放坡的部位采用支撑加固,沟槽支撑根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计,支撑随挖土的加深及时安装。接口部位事先要挖好工作坑,大小以方便焊接操作为宜。

施工时工艺管道应敷设在未经扰动的原状土基上,当基础因超挖而受到扰动时,须用砂土或符合要求的原土填补并分层夯实后再行敷设。设计要求的砖砌支墩、水泥支墩及管道隐蔽后的混凝土包裹应严格按照土建规范施工。

3.4.4.6 埋地管道安装

钢管在保管、支撑和输送过程中要防止管子防腐层的损坏,不得将管子贮存

放置在岩石或其它坚硬的表面上，在保存和输送过程中要保证管道无损，并不得将管道扔或推入沟槽中。

在施工过程中，根据管径的大小和埋设的深度，采用机械和人工相结合的方式进行下管，大管采用机械下管，用吊车将管子吊至沟槽里，吊带用宽帆布带缠绕，进行吊装，采用两点起吊，吊装过程中，稳起稳放。同时在沟槽基础上做好一个凹口，保证吊带抽出，而不损伤涂层。在地沟内连接管段，管线须找正找直。

3.4.4.7 管道连接及阀门安装

碳钢管的直管与直管、直管与管件采用手工电弧焊连接；直管与阀门采用法兰连接；不锈钢管的直管与直管、直管与管件采用氩电联焊，直管与阀门采用法兰连接；

(1) 手工电弧焊

本工程钢管管径最大为 DN1200，采用手工电弧焊，焊接前对被焊材料进行焊接工艺评定，提出焊接工艺报告。

a. 电弧焊焊接壁厚等于或大于 4mm 的焊件坡口形式采用“V”型；壁厚小于 4mm，采用“Ⅰ”型坡口，钢焊件的坡口尺寸如下表：钢焊件的坡口尺寸（mm）

厚度 T	坡口形式	间隙 C	钝边 P	坡口角度 α (°)
1~3	Ⅰ型坡口	0~1.5	—	—
3~6		0~2.5	—	—
6~9	V型坡口	0~2	0~2	65~75
9~26		0~3	0~3	55~65

b. 采用坡口机进行管道坡口，要求坡口表面整齐、光洁，不合格的管口不得进行对口焊接。

c. 管道采用对口机进行对口，对口时保证外壁平齐，用钢直尺紧靠一侧管道外表面，在距焊口 200mm 另一侧管道外表面处测量，管道与管件之间的对口，也要做到外壁平齐。

d. 钢管对好口后进行点固焊，点固焊与第一层焊接厚度一致，但不超过管壁厚的 70%，其焊缝根部必须焊透，点焊位置均匀对称。点焊长度和间距如下表：

钢管接口点焊长度和点数

管 径	电焊度	电焊数	管 径	点焊度(mm)	点焊点数(处)
-----	-----	-----	-----	---------	---------

DN(mm)	(mm)	(处)	DN(mm)		
80 ~ 150	15 ~ 30	3	600 ~ 700	60 ~ 70	6
200 ~ 300	40 ~ 50	4	800 以上	80 ~ 100	一般间距 400mm 左右
350 ~ 500	50 ~ 60	5			

e.手工电弧焊焊条采用 E4303 电焊条，使用前按说明书进行烘干，焊条必须是相同或等同的一级合格品。

f.厚度在 6mm 以下的接口，焊接分两层，第一层打底，第二层盖面；厚度大于 6mm 焊口采用多层焊，在焊下一层之前，将上一层的焊渣及金属飞溅物清理干净。多层焊时，各层引弧点和熄弧点均错开 20mm 或错开 30°角。

g.焊缝均满焊，焊接后立刻将焊缝上焊渣、氧化物清除，每个焊缝在焊接完成后立即标记出焊工的标识。

h.焊接不允许出现裂缝、不完全焊接、焊接下陷、焊接过度、砂眼、夹渣或其它超过 GB 标准规定限度的缺陷。

(2) 氩电联焊

本工程不锈钢管管径为 DN100，焊接采用氩电联焊，即氩弧焊打底，手工电弧焊盖面。焊接前用坡口机对管道进行坡口，使坡口表面整齐、光洁；坡口形式采用“V”型；用丙酮清洗坡口；焊丝使用前擦拭干净，清除表面油污、锈蚀。

为防止管内焊缝金属氧化，管内进行充氩保护。对于预制活口采用 3mm 的橡胶板、透明胶管充氩小装置（见下图活动口保护图示）。对于固定口充 Ar 使用可溶纸封闭，形成充 Ar 空间，并在焊缝周围贴上胶带，用粗针头接氩气胶管从对口间隙向内充 Ar（见下图固定口保护图示）。

a. 气体保护措施：引弧时提前 5 ~ 8s 送氩气，氩气流量不能过大，以焊缝表面呈现银白、金黄色为宜。施焊时，等管内空气排完后再焊，熄焊时，只按下电流衰减按钮，等熔池金属冷却后再停气。

b. 按仰 仰立 立 立平 平位置顺序操作，为满足电流要求，施焊过程中安排一人均匀调节电流。

c. 采用小电流、快速焊、低压电弧操作，要求一次焊完。

d. 氩弧焊完成后，进行手工电弧焊盖面。

e.焊接后趁热对焊口进行酸洗和钝化，将酸洗膏涂敷在焊缝周围，用刷子对焊缝区反复刷洗几次，到呈白亮色为止，用清水冲净。然后用钝化液在管道焊缝表面揩一遍后用冷水冲洗，并用布料仔细擦洗，待焊口表面呈银白色后用热水冲洗干净。

(3) 法兰连接

法兰与管道焊接连接时，插入法兰盘的管子端部距法兰盘内端面为管壁厚度的 1.3~1.5 倍，便于焊接。焊接法兰时，保证管子与法兰端面垂直，用法兰靠尺从相隔 90° 两个方向度量，里外施焊。

法兰连接时，首先将两法兰盘对平对正，保持平行，按对称十字法，分 3~4 次将螺栓拧紧，保证法兰衬垫受力均匀，同时保证法兰的气密性。

(4) 阀门安装

a. 阀门型号、规格正确，外观无缺陷，开关灵活，各部位连接螺栓无松动，指示正确。

b. 阀门逐个进行强度和严密性试验，阀体、垫片、填料函及阀门的各密封面不变形，无损坏，不渗不漏。

c. 安装前清除阀门的封闭物和其他杂物。法兰式连接的阀门，其每组螺栓孔必须对称于管中心线，安装前，法兰表面须彻底清洗，清洗后插入垫片和螺栓，并逐渐均匀拧紧。

d. 电动蝶阀的传动齿轮无锈蚀和裂纹，传动机械部分和电气部分灵活好用。

e. 阀门在关闭状态下进行安装，其开关手轮放在便于操作的位置。

f. 阀门安装的方向（箭头指示的方向）与介质流向一致。

3.4.4.8 技术复核

项目技术人员在施工过程中要对关键工作项目组织班组进行预检。预检符合要求后报项目技术负责人复核。上道程序施工不合格不得转入下一道程序。

技术复核的工作项目如下：

- (1) 预埋套管的规格、位置、标高
- (2) 管道基础、管道焊缝
- (3) 管道的位置、标高、轴线、坡度
- (4) 阀门等附件的规格、位置

3.4.4.9 管道试压、清洗

(1) 管道试验压力

根据 GB50235-97 和 GB50268-97 中的规定,确定管道的试验压力:污水工艺管道(包括污泥回流管道)的工作压力小于,进行无压力管道严密性试验;给水管道的强度试验压力为 1.2Mpa。

(2) 管道水压试验

管道安装完毕后须进行水压试验,压力试验灌水前,必须清理管子与阀门内的杂物,管道的敞开段用法兰堵板堵好;所有管子的接口和管子固定装置已安装牢固;除接口外,管道两侧及管顶以上部分回填高度不小于 0.5m;焊缝质量的外观检查和探伤合格并且焊缝未涂油漆。

在试压前须根据各施工段的具体情况提前联系好水源,并编制详细的试压方案,在业主和监理的同意下进行。

试验管段在最低端开始灌水,排除所有的空气。管道充满水放置 48 小时,用电动试压泵加压达到规定的试验压力,并保持恒压 10min,检查接口、管身无破损及漏水现象,管道强度试验为合格,随后进行严密性试验。

埋地管道试验合格后,进行接口防腐,并按设计和规范的要求进行管沟回填。

(4) 管道清洗

管道敷设后须对管道进行清洗。清洗前先清理掉管道内的所有遗弃物及管道壁上的附着物。

管道清洗采用洁净水,对于管径大于 DN600 管道,采用人工进入管道在管内用刷子刷,并顺着管道的坡度方向以利于脏水排出,然后用低流速的水冲洗。

3.4.4.10 管道防腐

(1) 油漆

钢管刷漆前进行除锈,清除表面的灰尘、污垢、锈斑和焊渣等杂物。涂刷油漆要厚度均匀,且符合厚度要求,色泽一致,无流淌及污染现象。

(2) 补口与补伤

埋地管道接口处的外防腐、内防腐在管子敷设完成、接口试验完毕、焊缝检验合格后及土方回填前进行。

- a. 补口、补伤处的防腐层结构及所用材料与管体防腐层相同。
- b. 补口、补伤处须清除表面的杂土、焊渣、锈蚀并磨平焊缝，使焊缝表面保持干燥。
- c. 补口防腐层与管体防腐层的搭接长度不小于 100mm。
- d. 管道接口内防腐采用人工进入管内操作，操作时应有通风措施，并应防止破坏已有的内防腐层。

3.4.4.11 埋地管道回填

管道施工完毕并经检验合格后，及时进行回填，管道两侧和管顶以上 50cm 范围内的回填土中，不得有石块、碎砖、瓦砾等杂物及硬泥块，回土从沟槽两侧对称填入槽内，不得直接扔在管子上，回填其他部位时有均匀填入槽内，不得集中推入。

回填土有逐层进行，且不得损坏管道，管道两侧和管顶以上 50cm 范围内，要采用人工夯实，管道两侧分层夯实，两层厚度不得超过 30cm。在回填期间，要保持管沟内或开挖区内无水。

3.4.5. 给排水管道主要施工方法及技术要求

3.4.5.1 施工准备

施工前，首先组织技术人员熟悉图纸，了解设计意图，确定主要施工方法，进行图纸会审；根据图纸及施工规范编制厂区给排水管道专题施工方案，对作业班组做好施工及安全技术交底，并配备相应的机械设备及计量器具。

3.4.5.2 材料进场及检验

凡进入施工现场的材料必须具有生产厂家说明书、材质证明书、产品合格证及当地质检部门要求的证明资料。阀门及附件等按规范进行抽检试压，对于安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，逐个作强度和严密性试验，并且开启灵活。

3.4.5.3 预留预埋

给排水工程的预留预埋要与土建施工紧密配合，做好预埋套管和预埋件工作。

3.4.5.4 管沟开挖

管沟开挖采用机械与人工相结合的方式进行施工，埋设较深的管道根据图纸设计标高进行机械开挖，挖至距设计沟底标高 20 ~ 30cm 左右采用人工挖掘、清理，埋设较浅的管道可直接通过人工开挖，管道固定口的接口部位须事先挖好工

作坑，工作坑大小以方便施工操作为宜。

在开挖地下水水位以下的土方前，首先进行井点降水，使地下水水位降至沟槽底面以下，并距沟槽底面不得小于 0.5m；

管道沟槽底部的开挖宽度根据埋地管道管径的大小进行计算确定，开挖宽度的公式如下：

$$B=D1+2(b1+b2+b3)$$

式中 B——管道沟槽底部的开挖宽度 (mm)；

D1——管道结构的外缘宽度 (mm)；

b1——管道一侧的工作面宽度 (mm)；

b2——管道一侧的支撑厚度，取 150 ~ 200mm；

b3——现场浇注混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度 (mm)。

管道一侧的工作面宽度符合下表要求：

管道结构的外缘宽度 D1	管道一侧的工作面宽度 b1	
	非金属管道	金属管道
D1 500	400	300
500 < D1 1000	500	400
1000 < D1 1500	600	600
1500 < D1 3000	800	800

沟槽在开挖过程中按规范要求进行支撑，并随挖土的加深及时安装。

3.4.5.5 管道安装

UPVC 管采用粘接，焊接钢管采用焊接和法兰连接。

UPVC 管粘接

用割管器切割管子，粘接前先将管子插入管件试插一次，然后再用砂布或锉刀加工插入接头，清除插口和管承口内的杂物后涂刷粘合剂，插入粘接 15 分钟后，接头达到规定的强度。

3.4.5.6 附属构筑物的砌筑

检查井及雨水井的施工应符合规范规定，井底基础与管道基础须同时浇筑，排水检查井内的流槽与井壁也须同时砌筑，表面采用砂浆分层压实抹光，流槽与上下游管道底部顺接。

井室砌筑时，同时安装踏步与预留支管，预留支管的管径、方向、高程符合设计要求，管与井壁衔接严密，管口采用低强度等级砂浆砌筑封口抹平。检查井接入圆管的管口与井内壁平齐，当接入管管径大于 30mm 时，要砌砖圈加固。

检查井及雨水口的内壁采用水泥砂浆勾缝，内壁抹面分层压实，外壁采用水泥砂浆搓缝挤压密实。

雨水口的位置符合设计要求，井圈与井墙吻合，雨水支管的管口与井墙平齐。雨水口与检查井的连管要直顺、无错口，坡度符合设计要求，雨水口底座及连管设在坚实土质上。

管道支墩在管道接口做完、管道位置固定后进行修筑。

3.4.5.7 管道试压、冲洗、消毒处理

室内给水管须按设计及规范要求进行强度和严密性试验及水冲洗；室外雨水管、室内外排水管在回填土前进行闭水试验。

(1) 给水管试验：试压介质为洁净水，机具选用电动试压泵，压力表必须检验合格。在试验压力（试验压力为 0.6MPa）下恒压 10 分钟，合格后降至工作压力进行严密性试验，以压力不下降，目测不渗不漏为合格。试压时须有安全措施，维修时不得带压进行。

(2) 水冲洗：给水管道须进行水冲洗，冲洗水采用饮用水，以管内可能达到的最大流量或不小于 1.5m/s 流速进行，以进出口水的色度、洁净度目测一致为合格。

(3) 闭水试验：管道闭水试验须在管道及检查井外观质量验收合格、管道回埋前进行，且沟槽内无积水，全部预留孔封堵好，管道两端除预留进出水管外均封堵坚固。管道闭水试验时，进行外观检查，以闭水液面下降符合要求，目测管道、井室不渗漏为合格。

(4) 消毒：厂区给水管在交付使用前须严格按照《给排水管道施工及验收规范》进行消毒处理。以氯水混合液从管线的管顶部灌入，同时新鲜水按一定速度流过管段，到氯液浓度达到规定浓度为止，处理氯液在管道中至少停留 24 小时，保证全部消灭管内的菌类。氯液消毒后，用永久性水源冲洗，直到管中流出水的生化指标与永久性水源水相同。

(5) 管沟回填：检查井、雨水及其它井室周围的回填要符合规范要求。井室

周围的回填，须与管道沟槽的回填同时进行，井室回填压实时要沿井室中心对称进行，且不得漏夯，路面范围内的井室周围要采用石灰石、砂、砂砾等材料回填，回填压实后与井壁紧贴。

管沟回填的其它要求见工艺管道工程的施工方法及要求。

4、施工进度计划

4.1 施工进度总体安排

根据本工程的施工内容以及工程特点，总体计划在 360 日历天内完成安装工程施工任务。为了合理安排施工机具和劳动力，总的施工顺序是：先设备、管道、后电气仪表。

4.2 施工进度计划

施工进度计划见附图二——施工进度网络计划。

5、资源需用量计划

5.1 劳动力需用量计划

劳动力需用量计划表

工 种	设备安 装队	铆焊队	管道安 装队	电气安 装队	仪表安 装队	防腐保 温队	调试检 测队	合 计
钳 工	8							8
铆 工		6						6
管 工			15					15
电 焊 工	1	8	8	1	1			19
气 焊 工	1	4	4	1	1			11
电 工				12				12
仪 表 工					10			10

起重工	1	2						3
电调工							4	4
仪调工							3	3
油漆工						12		12
其他	5	7	8	5				25
合计	16	27	35	19	12	12	9	130

5.2 主要施工机械配备计划

主要施工机械设备表

序号	设备名称	型号、产地、能力	单位	数量	出厂日期
1.	液压式汽车吊	KMK-4070, 德国	台	1	1989
2.	液压式汽车吊	QY20/QY8, 徐州海虹	台	各 1	1989
3.	载重汽车	10t/JN163, 济南黄河	台	1	1993
4.	载重汽车	5t, CA141, 长春解放	台	2	1994
5.	轻型汽车	1.5t, CA1046L2, 长春解放	台	2	1996
6.	叉车	6t, CD504, 厦门巨鲸	台	1	1990
7.	倒链	1t/2t/3t, 合肥三马	台	各 4	1996
8.	倒链	5t, 合肥三马	台	15	1996
9.	便携式直流焊机	190GTS, 美国飞马特公司	台	6	1996
10.	管道自动切割机	CG2-11 型, 上海金钨	台	2	1997
11.	全自动埋弧焊机	NB-500, 上海		6	1995
12.	逆变焊机	ZX7-400, 吴江禾甸	台	16	1995
13.	半自动切割机	GD ₂ -100, 上海金钨	台	2	1994
14.	砂轮切割机	J3G-400, 上海三棱	台	10	1996
15.	空压机	WC0.9/7-A, 上海力达	台	2	1996
16.	电动试压泵	4DSY-400, 南京	台	2	1995

17.	手动试压泵	0-6MPa，全椒	台	2	1991
18.	压头机	YT-110，南京	台	1	1996
19.	电动葫芦	2t，南京起重机厂	台	1	1996
20.	液压弯管机	NY10-27-76，泰州金环	台	2	1992
21.	焊条烘箱	500°C，吴江禾甸	台	2	1995
22.	台式钻床	LT-19，鲁南	台	2	1991
23.	摇臂钻床	Z32K，25mm，江西	台	1	1991
24.	潜水泵	50mm，扬程 15m，苏州	台	6	1996
25.	电动套丝机	SQ-100，杭州	台	2	1994
26.	焊条恒温箱	150°C，吴江禾甸	台	2	1996
27.	卷扬机	3t/1t，无锡	台	各 1	1996
28.	角向磨光机	125，德国阿特拉斯	台	2	1996
29.	千斤顶	5t/2t，上海	台	各 4	1996
30.	液压挖掘机	WA-0.8，上海	台	1	1994
31.	电动切管机	GF 型，澳大利亚	台	2	1996

5.3 主要计量检测器具配备计划

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1.	经纬仪	J2	台	1	
2.	水准仪	S3	台	2	
3.	测厚仪	LG - 09	台	2	
4.	电火检漏仪		台	2	
5.	钢卷尺	30m	只	3	
6.	钢卷尺	20m	只	5	
7.	钢卷尺	5m	只	40	
8.	钢卷尺	2m	只	15	
9.	钢板尺	300mm	把	20	

10.	直角尺	500 × 250	把	5	
11.	直角尺	500 × 200	把	5	
12.	游标卡尺	0-150mm	把	2	
13.	条式水平仪	0-250mm	只	8	
14.	框式水平仪		只	4	
15.	塞尺	0.5-10mm	只	6	
16.	压力表	0-10MPa	只	4	
17.	焊缝检验尺	70 ° × 40mm	只	8	
18.	转速表	0-12000r/min	块	2	
19.	测振仪		只	1	
20.	表面温度计		只	2	
21.	秒表		块	1	
22.	信号发生器		台	1	
23.	磅 称	500kg	台	8	
24.	钳型电流表		块	2	
25.	万用表		块	8	
26.	X 射线探伤机	2505 型	台	1	
27.	试验变压器	TS13 50kV/0.1	台	1	
28.	渗漏试验器	TDH 5Ma/60kV	台	1	
29.	双臂电桥		台	1	
30.	单臂电桥		台	2	
31.	变比电桥		台	1	
32.	开关测速器		台	1	
33.	标准电流互感器	600/S	台	2	
34.	标准电压互感器	10KV/6KV/100V	台	2	
35.	交流电压表	0-150-300-600V	台	2	
36.	交流电流表	0-5-10A	台	2	
37.	交流电流表	-60A	台	1	
38.	电秒表		台	2	

39.	标准功率因数表		台	2	
40.	电度表校验台		台	2	
41.	交直流电源		台	2	
42.	大电流发生器		台	1	
43.	三相调压器		台	2	
44.	单相调压器		台	2	
45.	核相器		台	1	

6、施工总平面规划布置

6.1 施工用水及施工用电

6.1.1 临时供水

6.1.1.1 根据业主供水管网，在业主供水点第一个切断阀后装置水表。总水管选 Dg70，然后选用 Dg50、Dg25 敷设至各用水点。

6.1.1.2、安装工程施工用水量较小，主要在工程后期用于管道试验，可利用厂区消防水解决。

6.1.2 施工临时供电

6.1.2.1、在卷管加工场设置总闸开关及漏电保护器，供电线路采用电缆架空敷设，并装设分配电箱、箱内装设漏电保护器，并作重复接地，采用 TN-S 接地制式。

6.1.2.2 临时供电设备容量计算

$$P=1.05(K1 \quad P1 / \cos \quad +K2 \quad P2+K3 \quad P3 + K4 \quad P4)=394\text{kVA}$$

式中：P 一供电设备总需要容量（kW）；

$P1=104\text{KW}$ 一电动机额定容量（kW）之和；

$P2=560\text{KW}$ 一电焊机容量（kW）之和；

$P3=10\text{KW}$ 一室内照明总容量（kW）；

$P4=10\text{KW}$ 一室外照明总容量（kW）；

$\cos = 0.78$ 一电动机的平均功率因素；

$K1=0.6 \quad K2=0.6$ 同时用电系数

K3=0.5

K4=1

6.2 施工道路

安装工程施工道路使用现场土建施工道路，在进行大型设备吊装、运输作业时，视路面情况，进行必要的加固或铺垫。

6.3 临时设施

6.3.1 总体安排

6.3.1.1 临设在业主指定区域进行临设搭建，办公区域和工人活动住宿区域进行必要的分离，闹中求静以营造一个良好的办公环境。

6.3.1.2 办公区域包括项目部、工程师办公室、监理办公室、设计院驻现场代表办公室、会议室及食堂、厕所等，该区域全部采用保温夹层彩钢板搭建，总计面积计划为 600 平方米左右，其中食堂 60m²。含停车场、道路和绿化场地。

6.3.1.3 职工宿舍区域设宿舍、食堂、活动室、厕所等，用水泥夹层活动板房搭建，按高峰期 130 人计算，搭建板房约 450m²：食堂 80 m²，浴室 40 m²，占地约 1000 m²，含道路、停车场等。

6.3.1.4 材料堆场及仓库等，根据总图平面实际情况分片搭建，要求统一整齐、美观。

6.3.2 临时设施规划

生产临时设施一览表

序号	临时设施项目	需用面积 (m ²)	结构形式
1	材料堆场	600	
2	仓库	180	砖墙、石棉瓦顶
3	进口设备库	300	砖墙、石棉瓦顶，水泥地面
4			
5			

6.3.3 生活临时设施

生活临设一览表

序号	临时设施项目	需用面积 (m ²)	结构形式
1	现场办公室	600	彩钢板房
2	浴室	40	砖墙、石棉瓦屋面
3	厕所	27 × 3 座	同上
4	食堂	140	同上
5	门卫室	30	砖混结构
6	职工宿舍	450	板房

6.4 雨水和污水的排放

施工时需要根据现场实际情况做好排水工作,以满足重庆市的有关要求,采取以下措施:

6.4.1 施工便道两侧修筑排水盲沟;

6.4.2 生活污水排入化粪池,定期外运;

6.4.3 雨水、施工用水经排水沟引入沉淀池,沉淀后的清洁水就近排入厂区附近排水沟。

6.5 施工平面布置

现场平面布置原则是尽量利用空闲地段,做到场地合理利用,布置美观,施工方便。

具体布置根据施工平面和实际的现场环境进行,并经过工程师和监理代表的审批。

7、施工目标及保证措施

7.1 质量目标及质量保证措施

7.1.1 质量目标:本工程质量确保优良,质量目标广州市市优工程。单位工程优良率 100%,分部工程优良率 80%以上,分项工程优良率 85%以上。分部分项工程

一次交验合格率 100%。

7.1.2 质量保证措施

7.1.2.1 本工程按 ISO9000 质量体系标准，建立项目质量保证体系，编制本工程质量保证计划书。工程质量保证体系详见附图三。

7.1.2.2 施工过程中优化施工组织设计，编制工序的作业设计与技术标准，并针对关键工程、重点技术编制过程的质量保证措施。组织好图纸会审工作，并作好分级技术交底工作。

7.1.2.3 作好新技术、新工艺的技术交底工作，本工程主要有全自动埋弧焊接技术、氩电联焊技术、热缩电缆附件应用等。

7.1.2.4 在行车安装工程、大型机泵安装施工等影响工程质量的关键部位和重要工序设置质量控制点。

7.1.2.5 建立高效灵敏的质量信息反馈系统。专职质量检查员、技术人员作为信息中心负责人及时搜集、整理和传递质量动态信息给决策层。决策层对异常情况信息迅速作出反应，并将新的指令信息传递给执行机构(部门及施工队)，调整施工部署，纠正偏差，在项目形成一个反应迅速、畅通无阻的封闭式信息网络。

7.1.2.6 现场质检员要及时搜集班组一级的质量信息，按照单纯随机抽样法、分层随机抽样法和整群随机抽样法，客观地提取产品的质量数据。为决策提供可靠依据。

7.1.2.7 严格按照 PDCA 循环过程有秩序的开展质量管理小组活动。

7.1.2.8 全面推行标准化工作。以标准化统一现场的生产、管理。

7.1.2.9 各分项工程质量严格执行“三检制”。对各班组定时、定点、定部位施工，质量抽检层层把关，做好质量等级的验评工作。

7.1.2.10 所有原材料、半成品必须有合格证（材质证明）或检验报告，不允许不合格品投入工程使用。

7.1.2.11 所有隐蔽工程记录，必须经业主、监理及有关验收单位签字认可，才能组织下道工序施工。

7.1.2.12 按施工工艺计量网络图、质量检测计量网络图配齐计量器具。

7.1.2.13 国家规定强制检定的计量器具必须 100%按时送检，其它计量器具也应按计划按时送检，周期送检率不得低于 90%。在周检的基础上，按时进行抽检 10%，

并作抽检原始记录。

7.1.2.14 计量器具统一建卡，分发给专人保管，并由计量管理部门统一调配。

7.1.2.15 计量器具的保管，使用人员必须按其使用说明书正确使用，精心维修，妥善保管。使用完毕应擦拭干净，对量具量仪的测量面和刻度不得用油石、砂纸等硬物擦拭；非计量人员不得任意拆卸、改造、检修计量器具；对较贵重的计量器具，其存放地应符合有关规定要求。

7.2 工期保证措施

7.2.1 组成精干高效的项目班子，确保指令畅通，令行禁止。

7.2.2 项目经理部实施项目法施工，对本工程行使计划、组织、指挥、协调、控制、监督六项基本职能，并在我单位内选择成建制的、能打硬仗的、并有施工过同类型工程的施工队伍组成作业层，担任本工程的施工任务。

7.2.3 建立生产例会制度，每星期召开 1-2 次工程例会，围绕工程的施工进度、工程质量、生产安全等内容检查上一次例会以来的计划执行情况。

7.2.4 实行合理的工期目标奖罚制度。

7.2.5 作好施工配合及前期施工准备工作，拟定施工准备计划，专人逐项落实，确保后勤保障工作的高质、高效。

7.2.6 采用长计划与短计划相结合的多级网络计划进行施工进度计划的控制与管理，并利用计算机技术对网络计划的实施动态管理，通过施工网络节点控制目标的实现来保证各控制点工期目标的实现，从而进一步通过各控制点工期目标的实现来确保总工期控制进度计划的实现。

7.2.7 采用成熟的建筑业新技术、向科学技术要速度、要质量，通过建筑业新技术的推广用来缩短各工序的施工周期，从而缩短工程的施工工期。

7.2.8 根据业主要求及各工序必不可少的施工周期，科学合理地组织施工，形成各分部分项工程在时间、空间的充分利用与紧凑搭接，缩短施工周期。

7.3 安全生产目标及安全生产保证措施

7.3.1 安全生产目标

本工程杜绝重大人身伤亡、火灾、机械事故，轻伤事故率控制在 0.4% 以下。

7.3.2 安全保证措施

7.3.2.1 贯彻“安全第一、预防为主”的安全生产方针，严格遵守国家有关政策、法令，严格执行《建筑施工安全检查标准》(JGJ59-99)和广州市的有关施工现场方面的规定。

7.3.2.2 本项目实行以项目经理为第一责任人、项目总工程师技术总负责的安全责任制，项目经理对施工过程中的安全负管理责任。从施工技术人员到现场作业人员层层落实安全责任。具体安全保证体系详见附件四。

7.3.2.3 认真贯彻执行国务院(93)50号文：“企业负责、行业管理、国家监察、群众监督”的安全生产管理体制，真正把“安全第一、预防为主”的方针落实到实处，严格按照施工现场（和生产车间）安全生产标准化管理组织生产，使项目工程的安全生产做到标准化、规范化。

7.3.2.4 严格贯彻执行国家颁发的《建筑安全技术操作规程》及建设部颁发的《建筑施工现场管理规定》的有关安全规定，实行现场标准化管理。

7.3.2.5 加强安全三级教育、特殊工种工人教育和培训制度、经常性安全生产活动教育制度，坚持做好工人入场教育、召开班前安全会议、宣讲安全生产的方针、政策、法规，教授安全生产的操作规程、基本知识、规章制度。

7.3.2.6 加强安全技术管理制度，项目安监员必须针对具体工程的各分部分项工程事先作出全面、详细、及时、贴切的书面安全技术交底。

7.3.2.7 工程开工前，在施工组织设计中对重点部位针对性的提出安全生产措施，每个分部工程开工前，在专业施工方案中，明确安全防护措施。

7.3.2.8 每个分项工程开工前，专业技术人员对施工班组进行安全技术交底，使每位施工人员都明确安全要求，保障施工安全。

7.3.2.9 项目部主要成员安全管理职责明确到人，狠抓落实，具体各人员职责进场后将编制详细的制度，并悬挂上墙。

7.3.2.10 施工用电安全保证措施

1) 配电箱引入引出线应有套管，电线上进下出不混乱，大容量配电箱上进线加滴水弯。

2) 室外线应用橡皮线架空在专用电杆上，严禁架设在脚手架、防护架上架空高度一般离地4m，机动车道为6m以上。

3) 危险、潮湿场所和金属容器内的照明及手持照明灯具采用安全低压电源。

4) 照明导线应用绝缘子固定, 严禁使用花线和塑料胶质线, 照明灯具的金属外壳须接地和接零, 单相回路内的照明开关箱装用电保护器。

5) 电箱内开关电器须完整无损, 并配备漏电保护器, 以确保主要施工机械用电安全。

7.3.2.11 施工机械安全保证措施

1) 手持电动机具须安装漏电保护器, 防护罩齐全有效, 并有有效接地或接零, 橡皮电线不得破损。

2) 电焊机有可靠的防雨措施, 良好的接地或接零保护。

3) 乙炔发生器距明火距离不应小于 10m, 乙炔瓶与氧气瓶距离应大于 5m, 在使用时, 必须装回火防止器, 皮管用夹头紧固。

7.3.2.12 安全防火措施

1) 消防工作要立足于防, 现场建立义务消防组织, 配备兼职消防人员和足够数量的灭火器, 在各建筑物均需在明显易取处安置至少两具消防灭火器, 另在办公、生活、生产车间区各安置消防灭火器。

2) 严格执行现场动用明火申请制度, 在现场动用明火应预先领取许可证, 并随备灭火器材。

3) 对易燃易爆材料、器材要严格管理。

4) 施工中的易燃易爆物如汽油、油漆、氧气瓶、乙炔瓶等都必须按“规定”设置, 妥善保管。

5) 加强工地警卫人员上岗职责, 每天下班后对工地进行防火巡查, 消灭事故隐患。

7.4 文明施工目标及文明施工保证措施

7.4.1 文明施工目标

达到广州市级标化工地, 并创建广州市文明样板工地。

7.4.2 认真贯彻执行国家和广州市关于施工现场文明施工管理的有关规定, 按照**推行的《CI 形象实施细则》以及《推行施工形象标准化管理的实施细则》所规定的有关制度, 坚决执行, 做到“挂牌施工、围栏作业、门前三包、场内达标”。

7.4.3 文明施工管理的具体要求及措施

7.4.3.1 规划和标识

(1) 施工现场设置连续、封闭的围墙，进行封闭施工，且将生产区域和生活区分开设置。

(2) 为美化环境，在主要出入口和办公区进行绿化和摆放盆花。

(3) 在主要大门口明显处设置标牌，标牌写明工程名称、建筑面积、建设单位、设计单位、施工单位、工地负责人，开工日期、竣工日期等内容，字迹书写规范、美观，并经常保持整洁完好，标牌面积为 0.7 米×0.5 米，设置高度：底边至地面为 1.3 米。

7.4.3.2 保卫工作管理

(1) 工地的办公室、更衣室必须人走关门上锁，财务等要害部门要安装防撬锁。

(2) 职工携物外出和开出车辆必须凭出门条经门卫查验后方可放行。

(3) 工地禁止留宿非本工地人员，会客和洽谈业务人员要经门卫允许。建筑物内住人要经审批。

7.4.3.3 施工现场管理

(1) 施工现场平面布置要严格执行施工组织设计中的施工平面图。

(2) 施工现场要严格执行分片包干和个人岗位责任制，做到整个现场清洁、整齐、文明施工。

(3) 各种材料及构配件按要求分规格码放整齐，合理保管，方便使用。

(4) 工人操作地点和周围必须清洁整齐，干活脚下清，活完料净。施工垃圾和洒漏的混凝土要及时清理。

(5) 现场成品要有工程成品保护措施，不得有碰撞、损坏现象。

(6) 建筑物内外，禁止随地大小便，经常保持清洁卫生。

(7) 进入现场禁止打闹，严禁酒后作业，防止发生意外事故。

(8) 节约用水、用电，消灭长流水和长明灯。

7.4.3.4 施工现场行政卫生管理

(1) 施工现场整洁卫生，无积水，不随地乱扔、乱倒废弃物。

(2) 办公室、更衣室室内整洁、保持卫生；生活区周围环境清洁卫生；生活垃圾定点集中、及时清理；厕所卫生良好、有专人保洁。

(3) 职工饮水卫生，施工现场应保证开水供应。

7.4.3.5 材料管理

(1) 码放整齐、牢固，做到一头齐、一条线。散料应成堆，界限清楚，不得混杂。

(2) 合理制定用料计划，按计划进料。合理安排材料进场，随用随进，不得在场外堆放施工材料，各种材料不得长期占用场地，各种废料必须及时处理。

(3) 施工现场内的各种材料，依据材料性能妥善保管，采取必要的防雨、防潮、防晒、防冻、防火、防损坏等措施，贵重物品、易燃、易爆和有毒物品应及时入库，专库专管，加设明显标志，并建立严格的领、退料理手续。

(4) 施工现场剩余料具和容器要及时回收，堆放整齐，并及时清退。

(5) 钢材、木材等料具合理使用，长料不短用，优材不劣用。

7.5 环境保护措施

7.5.1 防止对大气污染

(1) 禁止在现场采用热溶沥青等施工中对大气产生污染的防水材料。

(2) 卷管加工采用人工除锈方法，如果工程师坚持采用喷砂除锈，则必须在厂外租地施工。

7.5.2 防止对水污染

(1) 确保雨水管网与污水管网分开使用，严禁将非雨水类的其它水体排进市政雨水管网。

(2) 加强对现场存放油品和化学品的管理，对存放油品和化学品的库房进行防渗漏处理，采取有效措施，在储存和使用中，防止油料跑、冒、滴、漏污染水体。

7.5.3 防止施工噪音污染

(1) 除特殊情况外，在每天晚 22 时至次日早 6 时，严格控制强噪声作业。

(2) 钢管修理时，禁止使用大锤。

(3) 使用电锤开洞、凿眼时，应使用合格的电锤，及时在钻头上注油或水。

7.5.4 废弃物管理

(1) 施工现场设立专门的废弃物临时贮存场地，废弃物应分类存放，对有可能造成二次污染的废弃物必须单独贮存、设置安全防范措施且有醒目标识。

(2) 对可回收的废弃物做到再回收利用。

7.6 季节性施工措施

根据夏季施工和冬季施工的不同特点，将分别采取以下具体措施：

7.6.1 夏季施工措施

夏季气温高，时间长。为了保障广大职工的安全与健康，防止各类事故的发生，确保夏季施工的顺利进行，采取以下措施：

7.6.1.1 加强领导，主要领导亲自抓，切实加强对夏季安全生产工作的领导，改善职工食堂、宿舍、办公室、厕所的环境。疏通排水道，定期喷洒杀虫剂，防止蚊、蝇孳生，避免常见传染病的流行。认真督促检查，做到责任到人，措施得力，确实保障职工的身体健

7.6.1.2 夏季是用电高峰期，必须对电器设备逐台进行保养、检查，禁止乱拉、乱接电线，特别是对职工宿舍的电线要及时检查。加强职工安全用电知识和遵守用电操作规程的教育，同时做好各种防雷、接地、电阻测试工作，预防触电和雷击事件的发生。

7.6.1.3 加强对易燃易爆危险品的贮存、运输和使用的管理，在露天堆放危险品采取遮阳降温措施，严禁烈日曝晒，避免发生油漏、自爆、自燃等事故。

7.6.1.4 在高温期间应根据生产和职工健康的状况，合理安排生产班次和作息时

7.6.1.5 在高温期间要切实关心职工，特别是生产第一线和高温岗位职工的安全与健康，要保证茶水和清凉饮料的供应（如：绿豆汤、海带冬瓜汤，配发风油精、清凉油、人丹等），并且备好紧急物品。

7.6.1.6 夏季易受台风和大风暴的袭击，对临建设施、室外架空线路专用的锚固桩、接线等设施，进行安全防患检查、加固。

7.6.2 冬季施工

7.6.2.1 进入冬期施工前，要对所有参与施工的人员进行一次消防、施工安全和施工操作工艺的教育，并进行书面交底，交底的针对性要强，有可行性。

7.6.2.2 现场内的库房等设施要做好保温，进入冬期施工前，完成对消火栓、

水龙头、管道的保温防冻工作。布置或调整现场的施工用水、消防用水管线时，优先采取埋设入地的方式；埋置深度以管线深于冰冻线为宜，同时做好保温。

7.6.2.3 配备足够的保温材料，同时，对此类材料的正确使用和防火注意事项等，要进行充分地检查并制定措施。

7.6.2.4 环境温度达到-5℃时即为“低温焊接”，严格执行低温焊接工艺。严禁焊接过程直接接触到冰雪，风雪天气时，必须对操作部位进行封闭围挡，使焊接部位缓慢冷却。

7.6.2.5 进入冬期施工前，还要做好管道的保温防冻工作，并经常进行防冻检查，及时疏通管道。

7.6.2.6 雪后及时清理积雪积冰，保持施工现场内和周边责任区道路的安全畅通。

7.6.2.7 冬季进行管道水压试验时，试验完毕，一定要将管内存水放净，防止管道冻裂。

8、本工程执行的规范标准

《给排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-97)

《采暖与卫生工程施工及验收规程》(GBJ242-82)

《中国给排水标准图》(1997版 S1、S2、S3、S4)

《工业自动化仪表工程施工及验收规范》(GBJ93-86)

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB50169-92)

《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》(GBJ147-90)

《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》(GBJ148-90)

《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》(GBJ149-90)

《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150-91)

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB50168-92)

《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》(GB50170-92)

《电气装置安装工程盘柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB50171-92)

《建筑工程施工现场供用电安全规范》(GB50194-93)

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》(GBJ148-90)

《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》(GB50256-96)

《电气装置安装工程 1KV 及以下配线工程施工及验收规范》(GB50258-96)

《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》(GB50259-96)

《连续输送设备安装工程施工及验收规范》(GB50270-98)

《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(GB50275-98)

《起重设备安装工程施工及验收规范》(GB50278-98)

《建筑安装工程质量检验评定标准》(GBJ300-88)

《建筑采暖卫生与煤气工程质量检验评定标准》(GBJ302-88)

《建筑电气安装工程质量检验评定标准》(GBJ303-88)

《自动化仪表安装工程质量检验评定标准》(GBJ131-90)

《建筑安装工程质量检验评定标准-通用机械设备安装工程》(TJ305-75)

《机械设备安装工程施工及验收规范》(GB50231-98)

《工业金属管道工程施工及验收规范》(GB50235-97)

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》(GB50236-98)

《工业安装工程质量检验评定标准》(GB50252-94)

《低压成套开关设备验收规程》(CECS49:93)

《建筑排水用硬聚氯乙烯螺旋管管道工程技术规程》(CECS94:97)

《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ33-86)

《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46-88)

《建筑施工安全检查评分标准》(JGJ59-99)

《建筑施工高处作业安全技术规范》(JGJ80-91)

《工程网络计划技术规程》(JGJ/T1001-91)

9、交工资料编制要求

9.1 交工资料的编制原则及交付时间

9.1.1 交工资料应按分部工程分类，按单位工程编制立卷。综合与通用资料 and 单位工程质量评定资料应分别编入各单位工程中。

9.1.2 在施工过程中，按照施工图施工，没有发生变更的部分，由施工单位在

原施工图上加盖“竣工图专用章”作为竣工图。如有一般性设计变更，在原施工图上加以修改，注明设计变更单号后，再加盖“竣工图专用章”，作为竣工图。

9.1.3 因有重大变更而不宜在原施工图上修改、补充的，需要重新绘制施工图时，由于设计原因造成的，由设计单位负责绘制；由于施工原因造成的，由施工单位负责绘制；由于其它原因造成的，由建设单位负责绘制。重新绘制的施工图应经施工单位与工程实际情况核对无误后，加盖“竣工图专用章”作为竣工图。

9.1.4 交工资料一式四份，施工单位应向建设单位提交三套，其中施工方案在施工前提交。一套施工单位保存。

9.1.5 交工资料在工程正式交工后 3 周内提交给建设单位。

9.2、交工资料的编制要求

9.2.1 施工单位根据相关的施工验收规范、质量评定标准，在施工过程中及时、认真和真实地填写各项施工记录和质量评定记录。

9.2.2 整理，汇总交工技术资料，真正做到资料与工程同步，及时办理材料代用、设计变更单的确认。

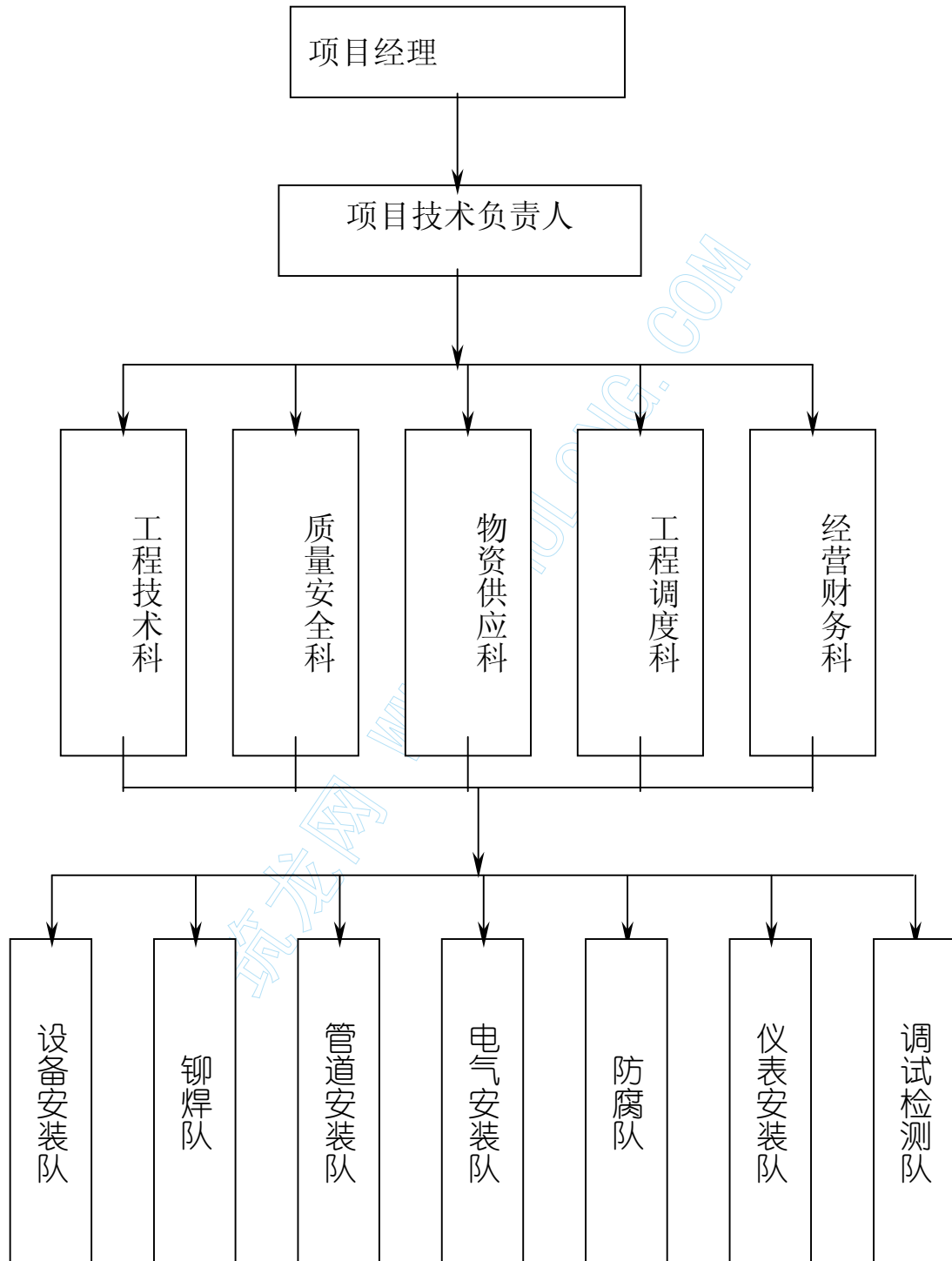
9.2.3 对于隐蔽工程等重点工序或部位应在施工过程中会同建设单位、监理单位、设计院等相关单位对施工记录予以确认。

9.2.4 交工资料技术表格采用上海市质监站统一规定的交工技术文件表式或建设单位和质检站认定的技术文件表式。

9.2.5 交工资料的整理，应保证内容真实，符合工程实际情

9.2.6 交工资料的归档按照广州市档案馆的有关文件执行。

附图一：施工组织机构图

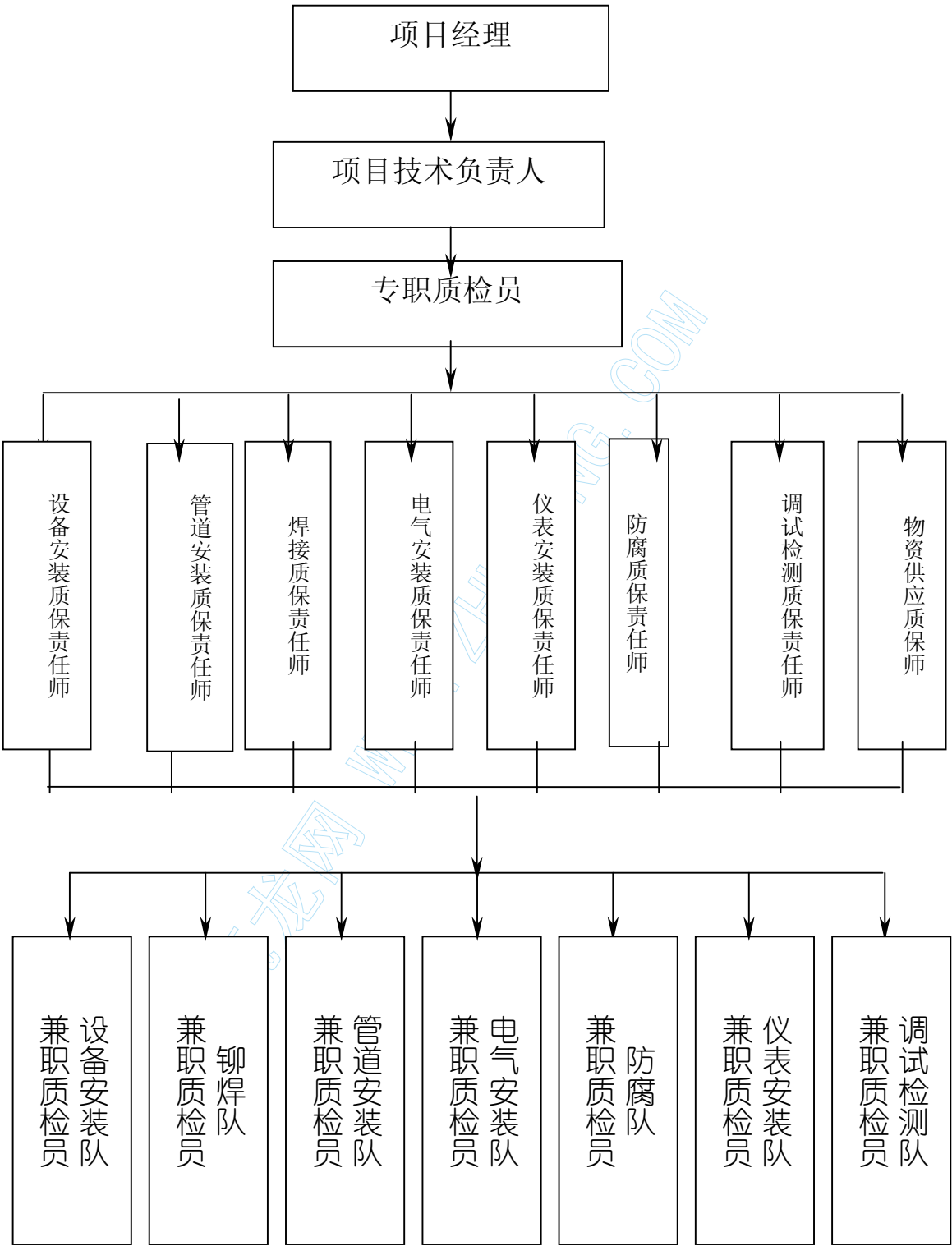


附图二：施工进度网络计划

广州**污水处理厂设备安装进度计划

序号	工作名称	第一个月	第二个月	第三个月	第四个月	第五个月	第六个月	第七个月	第八个月	第九个月	第十个月	第十一个月	第十二个月	持续时间
1	施工前的准备	<div></div>												40
2	设备采购	<div></div>												100
3	设计联络		<div></div>											45
4	管道材料验收		<div></div>											60
5	管道安装		<div></div>											90
6	设备开箱检验			<div></div>										120
7	污水处理设备安装			<div></div>										120
8	设备的二次浇筑			<div></div>										120
9	仪表取源部件安装			<div></div>										90
10	设备单机调试						<div></div>							45
11	电气设备安装			<div></div>										135
12	仪表面校					<div></div>								40
13	仪表安装					<div></div>								60
14	设备润滑保养						<div></div>							60
15	联动试车							<div></div>						40
16	运行验收									<div></div>				120

附图三：质量保证体系



附图四：安全保证体系

