

达州市通川区高家坝
污水处理项目
一体化污水处理设备
技术规范

达州水务集团
2021年6月19日

目 录

1. 总则
2. 设备运行环境条件
3. 设备名称及用途
4. 产品性能参数及技术要求
5. 设计、制造及验收标准
6. 供货范围
7. 资料交接
8. 设备检验和性能验收试验
9. 技术服务
10. 技术附录

设备需求一览表

序号	设备或材料名称	技术规格	单位	数量	交货时间	交货地点	备注
1	一体化生活污水处理设施	1000m ³ /d	套	1	2021年 7月15 日前 (含安 装时 间)	业主 指定 地点	

1 总则

- 1.1 本技术规范书适用于达州市通川区高家坝污水处理项目工程，对站内一体化生活污水成套处理设施的供货范围、技术要求、质量保证等事项作出规定。
- 1.2 本技术规范包括生活污水处理成套设施本体及其操作机构、辅助设备等附件的功能设计、结构、安装和试验等技术性能和供货范围方面的要求。
- 1.3 设备需求方在本合同文件中提出了最低限度的技术要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，供方提供一套满足本规范书和所列标准要求的高质量产品及其相关服务，对国家有关安全、环保等强制性标准，必须满足其要求。
- 1.4 设备供应方报价文件，澄清文件作为订货合同附件，与合同文件有相同的法律效力。
- 1.5 在签订合同之后，到供应方开始制造之日的这段时间内，设备需求方有权提出因规范、标准和规程等发生变化而产生的一些补充或修改要求，设备供应方执行这个要求且不增加费用，具体内容由买方、供方共同商定。
- 1.6 本技术规范书所使用的标准如与供应方所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。供应方在设备设计和制造中所涉及的各项规程，规范和标准遵循现行最新版本的标准。
- 1.7 若合同文件前后有不一致的地方，以更有利于设备安装运行、工程质量为原则，由买方确定。
- 1.8 供应方提供的生活污水处理成套设施应是技术先进、质量可靠的，并且在相应的工程或相似条件下有两年以上运行经验，已证明是安全可靠的。
- 1.9 供应方对生活污水处理成套设施(含辅助系统与设备)负有全责，即包括分包(或采购)的产品。分包(或采购)的产品制造商事先征得买方的认可。
- 1.10 合同签订 2 日内，按本规范书的要求，供方提出合同设备的设计、制造、检验、试验、装配、安装、调试、试运、验收、运行和维护等标准清单给买方，由买方确认。
- 1.11 本技术规范书经供买方双方共同确认和签字后作为订货合同的技术附件，与合同文件有相同的法律效力。
- 1.12 设备采用的专利涉及到的全部费用均被认为已包含在设备价中，供方保证买方不承担有关设备专利的一切责任。

1.13 供方提供高质量的设备。这些设备是成熟可靠、技术先进的产品，且制造厂已有相同容量机组合同设备制造、运行的成功经验。对于进口设备有原产地证明材料、国外制造厂质量检验证明文件和海关报关单，如在使用过程中发现有虚假行为，必须免费进行更换，并承担相关损失。

2. 设备运行环境条件

2.1 气象特征与环境条件

所有机械设备应适应于污水厂工作环境及适合在达州市地区极端气候下工作，室内安装的设备应适合在环境温度 0~45℃ 下满意地连续工作，室外安装的设备应能在环境温度-15℃~50℃ 满意地连续工作。

3 设备名称及用途

设备名称：一体化生活污水处理设施

设备用途：处理通川区北外镇高家坝生活污水。

4 产品性能参数及技术要求

4.1 整套设备的技术要求

供方除提供整套生活污水处理设备外，并负责整个处理系统工艺部分内的工艺设计、设备布置设计，包括平面及高程布置、电气及控制系统，其主要技术要求如下（整个生活污水处理系统包括所有的装置和管道、动力设备、阀门、管件及热控仪表等）：

- (1) 要求工艺流程配置合理，占地小、运行安全、可靠、简单易行。
- (2) 设备内部布置应考虑运行、维修人员的操作条件。
- (3) 各单元设备的计算应合理、准确、可靠。
- (4) 系统控制考虑自动及手动两种方式。
- (5) 设备进、出水设计指标要求（出水指标符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918---2002 一级 A 标）：

水质指标	BOD ₅	COD _{cr}	SS	TN	NH ₄ -N	TP	PH
进 水	80-180	160-500	150-280	30-60	20-40	2-5	6~9
出 水	≤10	≤50	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9

- (6) 单套生活污水处理设备正常处理能力不得小于 1000m³/d，共 1 套。
- (7) 生活污水处理设备抗冲击负荷的能力不小于正常处理能力的 120%。
- (8) 整套处理设备应在较低的进水水质负荷条件下：

$$\text{COD}_{\text{cr}} \leq 100 \text{mg/L}$$

$$\text{BOD}_5 \leq 50 \text{ mg/L}$$

$$\text{SS} \leq 100 \text{ mg/L}$$

其出水水质仍然完全满足上述出水水质的要求。

(9) 生活污水处理设备所包括的水泵、风机、电磁阀等电器设备的控制, 事故报警, 状态显示集中到一个控制柜来完成. 控制柜各控制按钮的布置要合理, 布局美观。控制柜放置于风机房内。

(10) 设备内部的连接管道、阀门、管件等部件的材质选择应考虑污水对其有一定的浸蚀性。

4.2 生活污水处理系统主要工艺（本工艺为推荐工艺，生化段工艺投标单位可根据自身专长做适当调整，其余必须符合本技术规范要求）：

生活污水调节池→初沉池→A2O+MBBR→二沉池→渠道式紫外消毒器→明渠式流量渠。

4.3 生活污水处理工艺系统还应包括：污泥浓缩池，辅助用板房（用于安装自控、在线监测、风机、加药装置等）、原水提升泵、出水在线监测设备（COD、TN、NH₄-N、TP）、格栅等。项目所需的配套土建工程不在供方的供货范围内。

4.4 系统中各设备的设计、制造、验收应符合国家及行业的有关标准、规范。

4.5 报价书中应明确污水处理成套设备中各处理单元的设计参数值。

4.6 一体化污水处理设备全部采用钢制结构，供方应保证设备本体的刚度和强度满足使用要求，并且留有一定的余度。

4.7 供方应做好污水处理设备内、外防腐处理，内、外防腐处理的要求应有所区别，对于设备内部的管道，管件，阀门等也要进行相应的防腐处理。

4.8 设备的噪声不超过国家有关规定。

4.9 成套设备所包括的其它电器设备, 其性能必须适应设备安装环境要求。

4.10 系统内各类电机防护等级 IP54 及以上，绝缘等级 F 级（温升按 B 级考核）。电气控制柜内的主要电气元件采用国内一线产品（PLC 采用西门子）。

4.11 供方需要外购的部分设备如:水泵、风机、阀门、以及一些控制元器件等,必须选择正规生产厂家生产的,经国家有关部门认可的优质产品。水泵、风机的噪声、振动指标应满足国家有关规定。风机出口采用双层隔音,运行噪音在距风机中心 1.5m 范围 \leq 80 分贝。

4.12 成套设备的整体布置要结构紧凑,占地少,操作简便,维修方便。

4.13 供方要明确对设备基础的特殊要求。

4.14 生物处理系统内的填料应选用比表面积大、易结膜、易脱膜、轻质、高强度、防腐蚀、空隙率高的悬浮填料。

4.15 沉淀池采用竖流式沉淀池(带刮泥机)。

4.16 消毒设备采用明渠式紫外消毒装置。

4.17 本污水处理装置安装在地面,设备与设备及其他构筑物之间必须考虑符合规范要求的检修、消防通道。

4.18 生活污水处理设备的所有设备、管道制作应严格遵守相应标准。

4.19 生活污水处理设备壳体采用 Q235B 钢板制作,对壳体的加工基本要求如下:

4.19.1 应进行各种工况的详细的荷载计算,以确保壳体应有足够的强度和刚度

4.19.2 壳体应考虑 1~2mm 的腐蚀厚度。钢板厚度应进行详细的计算确定,且钢板厚度不得小于:底板 12mm;墙板、隔板 8mm;

4.19.3 钢板的焊接应严格执行《焊接标准》GB9850-80 中的有关规定。

4.20 每套系统内的各个单元应设置足够的供安装、运行、检修用的人孔、爬梯、通道和通风排气装置。系统应在适当位置设取样装置。

4.21 污水处理设备可短时间停用,再次运行时可不经调试处理水质达标。

4.23 仪表和控制要求

4.23.1 总的要求

(1) 供方应随主设备配供用以实现生活污水处理系统全自动运行所需的所有就地仪表、控制设备、就地控制柜以及就地柜至就地仪表设备的电缆、安装材料等,并负责安装、调试。就地仪表、控制柜以及电缆的安装、接线应符合相关规程、规定要求。买方仅负责提供整个系统的电源至就地控制柜。从就地控制柜和接线盒至就地仪表和电气设备的电缆应配高质量的电缆金属保护软管及至少为镀锌的电缆接头。

(2) 整套系统可实现无人值班、全自动控制要求,并配备且能实现远程监控。

可根据进水水量的变化自动控制系统的水泵、曝气、排泥、反洗、消毒等所有有关设备，使出水水质达到要求。正常情况，排泥采用定时自控；后续深度处理过滤装置的反洗可定期进行，反洗水水源和系统由设备自供。曝气根据时间自动控制；设有必要的在线流量、溶解氧、污泥浓度、出水水质监测等装置，该装置应满足就地、连锁控制和远方监测的要求。泵根据水池水位自动控制。风机、水泵也可连续运行，定时自动互换。并应设有设备故障声光报警，液位超高、过低声光报警，低负荷自动睡眠运行，高负荷自动满负荷运行。

(3) 整套系统的控制可实现自动和手动两种方式，手动方式由供方提供的就地控制柜实现，所有自动控制由供方提供的控制系统 PLC+上位机负责实现，在 CRT 操作员站上可实现整套系统的监控运行。CRT 画面上应有如下显示：

- △ 系统和设备的运行状态显示、故障显示；
- △ 各在线仪表的测量数据瞬时显示、累积显示；
- △ 各种运行报警；

(4) 由供方提供的就地控制柜及必要的仪表设备应满足远方程控的要求，在就地控制柜上设有就地 / 远方程控切换开关。就地控制柜及系统内的所有设计均由供方完成及负责。供方应通过就地控制柜向招标方远程 PLC 系统提供系统内所有工艺测量参数，参数的数量和形式应满足招标方远程 PLC 系统对整个生活污水处理系统实现自动控制的要求，否则，供方应无条件补充或修改。供方控制系统与买方远程 PLC 系统的联系信号至少应包括：

1) 买方程控系统至就地控制柜的控制指令：

- 各泵的启动指令；
- 各泵的停止指令；
- 各电动门的开指令；
- 各电动门的关指令。

2) 就地控制柜至买方程控系统的反馈信号：

- 各泵的运行状态；
- 各泵的停状态；
- 各泵的故障状态；
- 各电动门的开状态；
- 各电动门的关状态；

—— 压力、流量、分析仪表等测点的测量值（按照实际测量参数采用模拟量或开关量，所有远传信号在送给就地柜用的同时也必须同样送给买方的远方 PLC 控制系统）；

- 就地控制柜故障报警；
- 就地控制柜电源报警；
- 就地控制柜远控状态；
- 就地控制柜就地手操状态。

（5） 供方应随报价文件提供仪表控制系统图（P&ID 图）和配套供应仪表设备的详细清单、现场 I/O 信号清单及送远方程控的 I/O 信号清单供买方审查，清单格式如下（每只仪表及控制设备分列）：

序号	仪表或设备名称	型式规范	数量	用途	安装地点	生产厂家

供方报现场及送远方程控系统 I/O 信号数量一览表（分别列出）：

AI (4~20mA)	
TC	
RTD	
DI	
PI	
AO (4~20mA)	
DO	
TOTAL	

注： 上列 I/O 数量不包括备用点

(8) 以上的所有就地指示及远传仪表等由供方提供。

(9) 就地程控系统输入/输出信号要求。

a. 模拟量信号

- 电流信号 4~20mA DC
- 流量信号

b. 开关量信号

液位开关 (LS) 和位置开关 (ZS) 等, 其接点应是快动干接点, 接点的最小容量应为: 220V AC 5A, 220V DC 3A, 每个开关都应配有两个独立的接点。

4.23.2 成套控制仪表及设备

4.23.2.1 所有控制仪表及设备应具有高的可用性、稳定性、可操作性和易维护性, 应满足整套控制系统和工艺系统的要求。所有远传仪表应满足就地和远方监测的要求。

4.23.2.2 仪表选型时均应考虑被测介质的特性 (如腐蚀性)。

4.23.2.3 控制仪表及设备具体型式规范选择由供方负责, 经买方确认后生效。

4.23.3 买方仅负责提供 380/220V 总电源至供方就地控制柜。控制柜及系统内的所有设计均由供方完成。供方提供就地控制柜的布置、电缆敷设通道或埋管规划图, 由买方确认完成。

4.23.4 供方就地控制柜应尽量靠近设备并在室内布置, 就地控制柜防护等级满足 IP56 要求, 颜色应由招标方认可。

4.23.5 就地柜内电器元件: PLC 采用西门子产品, 其余如接触器、继电器、开关和回路元件、操作按钮、开关选用国产一线优质产品。

4.23.6 供方应提供用以在买方程控系统中实现生活污水处理系统自动控制所需的所有资料, 至少包括:

- 1) 系统所需外部电源 (电压等级、功率);
- 2) 控制逻辑图和相应的说明书;
- 3) 整个系统运行、维护说明书;
- 4) 仪表控制系统图 (P&ID), 仪表设备清单;
- 5) 控制柜外形图、电源系统图、控制原理接线图、端子排出线图;
- 6) 控制柜与买方程控系统的信号交换 I/O 清单。

4.24 电气要求

电源电压： 380/220V 50Hz。

电机防护等级： IP54

绝缘等级： F 级

4.24.1 供方自带的电源箱的电压为 380V 50Hz（三相四线）

4.24.2 供方自带的电源箱、控制箱的防护等级为 IP42。

4.24.3 电源箱主母线结构在规定的试验条件下,1S 内所能承受的电流值为 30kA(有效值)。

4.24.4 电源箱内的保护元件（如断路器）在额定工作电压和规定的试验条件下的分断能力不应小于主母线的额定短时耐受电流 30kA（有效值）。

4.24.5 供方在设备本体设计时，应同时考虑买方电缆敷设的路径，并提供相应的电缆托架或槽盒以及电缆护管。

4.25 本规范书未明确要求，但设备运行操作所必须的其它设备、材料、控制元气件等。

4.26 设备供货清单一览表（由供方列详表）

5 设计、制造及验收标准

5.1 生活污水处理成套设施的设计、制造、包装、运输、安装、验收符合下列标准、规范和有关的中国国家标准(GB)的要求。如下列标准与企业执行标准有矛盾，按较高标准执行。从订货之日起至供方开始投料制造之前的这段时间内，如果因标准、规程发生修改或变化，招标方有权提出补充要求，供方满足并遵守这些要求。

5.2 供方执行本规范书所列标准。有矛盾时，按较高标准执行。

5.3 合同签订后 1 日内，按本规范的要求，供方提出合同设备的设计、制造、检验/试验、装配、安装、调试、试运、验收、试验、运行和维护等标准清单给买方确认。

5.4 设计规程：

生活污水处理成套设施的设计、制造、安装验收符合下列标准(但不限于)：

标准代号	名 称
JB2932-99	水处理设备制造技术条件
JB/ZQ4286-86	包装技术通用技术条件
JB/ZQ4000.10-88	涂装通用技术条件

标准代号	名 称
JB/ZQ4000.9-86	装配技术条件
GB4979-85	防锈包装
GB8923-88	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
GB50055-2011	通用电器设备配电设计规范
GB/4028-2008	外壳防护等级
GB3797-2005	装有电子器件电控箱技术条件
GB50014-2006	室外排水设计规范
GB22337-2008	社会生活环境噪声排放标准
GB50017-2003	钢结构设计规范
GB50661-2011	钢结构焊接规范
GB50205-2001	钢结构工程施工质量验收规范
GB50755-2012	钢结构工程施工规范
GB50254-96	电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
IEEE802	局域网标准
TCP/IP	网络通讯协议

5.5 安装调试要求

5.5.1 供方负责本项目所涉及全部工艺设备设备的安装、调试、系统竣工验收移交前的试运行工作。

5.5.2 设备安装调试过程中，由于制造质量造成的不符合规定的偏差，有文字记录，由供方处理，费用也由供方负担。

6 供货范围

本技术规范书中所提及的设备、材料、配套装置，除特别声明的外，均由供方提供。供方在其供货范围内应确保其供货完整，以满足用户安装运行要求为原则，供货范围包括但不限于下列内容：

6.1 供方应提供除混凝土池和基础以外的 1 套完整的一体化生活污水处理装置（处理量为 1000m³/d）。在其供货范围内应确保供货完整，以满足用户安装运行要求为

原则，供货范围包括但不限于下列内容：

6.1.1 一体化污水处理设备本体（包含配套的潜水搅拌机、悬浮填料、混合液回流泵、在线溶氧仪、在线污泥浓度仪、鼓风机等）、明渠式紫外消毒器、深度处理装置、明渠流量槽等，系统安装所需相应的阀门、管件、仪表等。

6.1.2 原水提升泵（潜污泵）2台；污泥浓缩池污泥泵2台；所有水泵均配有自动耦合装置、液位开关等。其中水泵的性能参数由供方确定。

6.1.3 接线端子箱及至设备电缆。

6.2 安装和检修用的专用工具。

6.3 随机的备品备件。

7 资料交接

7.1 一般要求

7.1.1 供方提供的资料使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。在提供图纸的同时提供AUTOCAD(2000版本)电子文件。

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

7.1.3 供方资料的提交及时充分，满足工程进度要求。在接到报价结果通知后2天内给出满足设计要求的初步资料，和满足施工图设计的全部技术资料。

7.1.4 对于其它没有列入供货范围技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，供方也及时免费提供。

7.1.5 供方及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

7.2 资料提交的基本要求

7.2.1 在技术协议签字后2天内供方向招标方提供设计和确认所必须资料（含电子版）。技术资料 and 图纸的语种为中文，对于进口设备及附件采用中、英文。如未提供中文技术资料和图纸，则可视为未提供。供方向买方提供以下技术文件：

7.2.1.1 投标时供方应提供的文件

(1) 设备外形尺寸及布置安装图

(2) 溶药、投药装置安装图

- (3) 处理系统原理简介、工艺流程图、高程图
- (4) 水泵及主要配套设备的型号、容量等
- (5) 电负荷资料，包括电气原理图、接线图、接口资料
- (6) 处理设备荷载、埋件、维护等资料
- (7) 设计、安装运行、维护说明书。
- (8) 其它设计所必须的资料

7.2.2 供货清单：包括设备本体、附件、热工测量控制、保护仪表以及备品备件、专用工具等。清单中应有型号、规范、数量、材质、制造厂家、使用地点。

7.2.3 产品合格证及全套设备制造质量证明文件。

7.2.4 供、需双方一致通过的“变更”文件及证明。

7.2.5 图纸应标明随每项部件所给的附件，以及部件制造厂家、型号、参数和容量。

7.2.6 供方所提交的技术资料内容至少包括本附件中所要求的。如买方在工程中所需要本附件以外的资料，供方应及时提供。

8 设备检验和性能验收试验

8.1 概述

8.1.1 本附件用于合同执行期间对供方所提供的设备（包括对分包外购设备）进行检验、监造和性能验收试验，确保卖方所提供的设备符合本规范规定的要求。

8.1.2 供方在合同生效后按买方的要求及时提供与合同设备有关的监造和检验标准。这些标准符合本规范的规定。

8.2 工厂检验

8.2.1 工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。供方严格进行厂内各生产环节的检验和试验。供方提供的合同设备签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。

8.2.2 检查的范围包括原材料和元器件的进厂，部件的加工、组装、试验和出厂试验。

8.2.3 供方检验的结果要满足本规范的要求，如有不符之处或达不到标准要求，供方采取措施直至满足要求，同时向买方提交不一致性报告。供方发

生重大质量问题时将情况及时通知买方。

8.2.4 工厂检验的所有费用包括在合同设备总价中。

8.3 性能验收试验

8.3.1 要求

8.3.1.1 性能验收试验的目的为了检验合同设备的所有性能是否符合本规范的要求。

8.3.1.2 性能验收试验的地点为买方现场。

8.3.1.3 性能验收试验的时间在机组168小时满负荷试运后6个月内进行，具体试验时间由供需双方协商确定。

8.3.1.4 试验如在供方工厂内进行，性能验收试验所需的测点、一次元件和就地仪表的装设供方提供，买方配合。供方提供试验所需的技术配合和人员配合。

8.3.1.5 质量保证及性能验收试验的内容

(1) 供方对设备、材料进行有重要影响的加工、试验、试运转时应通知买方参加，并向买方提供试验或加工鉴定的报告。

(2) 供方负责所有工艺设备等安装、调试、验收移交前等试运行工作。

(3) 供方提供各部件需更换的时间，并由供方提出建议的备品备件清单。

(4) 供方提供在安装、运行、维修、调试时的专用工具、提出名称及使用功能的清单。

(5) 提供的设备及所有附属部件应是成熟的、先进的，并具有制造该设备2台及2年以上成功运行和实践经验，并经ISO9000质量认证厂家生产，不得使用试验性的设计和产品。

(6) 在正常运行条件下，设备应能长时间无故障运行。除易损件外，提供的设备整机使用寿命在10年以上。

(7) 对配套设备的要求

a. 本规范书涉及的设备，如由其他厂家配套的应由供方统一协调，并对厂家提供的产品质量、进度负责。

b. 所有外购件，应由供方负责选择，采用性能可靠的优质产品，并附有相应的产品合格证和说明书；外购配套件的供货商，应具有与制造厂相同的资格，以确保外购件的质量。

8.4.2设备标识应提供下列资料：厂名、设备名称、设备型号、主要设计参数、出厂日期、出厂编号和主要注意事项，以上标识应标记在设备铭牌上。设备铭牌应防腐，必须采用不锈钢材料制成并牢固的安装在合适、显著的位置上。

9 技术服务

9.1 供方现场技术服务

9.1.1 供方现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。供方要派合格的现场服务人员。在报价资料中提供包括服务人月数的现场服务计划表（见格式）。如果此人月数不能满足工程需要，供方要追加人月数，但买方无须为此支付任何额外费用。

现场服务计划表

序号	技术服务内容	计划人月数	服务人员构成		备注
			职称	人数	
					培训与安装调试同时进行

9.1.2 供方现场服务人员具有下列资格：

9.1.2.1 遵守法纪，遵守现场的各项规章制度；

9.1.2.2 有较强的责任感和事业心，按时到位；

9.1.2.3 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；

9.1.2.4 身体健康，适应现场工作的条件；

9.1.3 供方现场服务人员的职责

9.1.3.1 供方现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、安装和调试、参加试运和性能验收试验。

9.1.3.2 在安装和调试前，供方技术服务人员向买方进行技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序（见下表），供方技术人员要对施工情况进行确认和签证，否则买方不能进行下一道工序。经供方确认和签

证的工序如因供方技术服务人员指导错误而发生问题，供方负全部责任。

供方提供的安装、调试监督的工序表

序号	工序名称	工序主要内容	备注

9.1.3.3 供方现场服务人员有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题，供方现场人员要在买方规定的时间内处理解决。如供方委托买方进行处理，供方现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

9.1.3.4 供方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

9.1.4 买方的义务

买方要配合供方现场服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提供方便，所产生费用由供方自理。

9.2 培训

9.2.1 为使合同设备能正常运行、维护及检修，供方有责任提供相应的技术培训。培训内容与工程进度相一致。

9.2.2 培训计划和内容由供方在报价文件中列出。

序号	培训内容	计划人月数	培训教师构成		地点	备注
			职称	人数		
1						
2						
3						

9.2.3 培训的时间、人数、地点等具体内容供需双方商定。

9.2.4 供方为买方培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通方便。

10 技术附录

技术附录 A 罚款条件

在质量保证期内设备如达不到技术规范的要求，供方必须支付违约金，违约金的计算方法为：

- （1）验收满足国标要求，如不满足，供方负责自费调整直至满足要求。
- （2）易损件在保证期内损坏，供方要双倍赔偿。

技术附录 B 供需要说明的其它内容