

云南省城镇供水协会文件

云水协〔2025〕18号

关于公布《云南省城镇规范化供水厂评定管理考核指标和评分办法》（2025年修订）的通知

各会员单位：

为持续提升云南省水厂规范化运行管理水平，省水协在总结2024年度规范化水厂评定过程中存在问题的基础上，完善修订了《云南省城镇规范化供水厂评定管理考核指标和评分办法》，现予以公布。

特此通知。

附件：《云南省城镇规范化供水厂评定管理考核指标和评分办法》（2025年修订）



附件

云南省城镇规范化供水厂评定管理考核指标和评分办法 (2025 年修订)

总 则

一、适用范围

本办法规定了水厂运行管理的评价要求、评价内容及评分标准等。

本办法适用于所在供水企业是云南省城镇供水协会会员单位。

按本办法参评规范化水厂的，应符合以下基本条件：

- (一) 水厂设置混凝、沉淀、过滤、消毒、回用水系统、污泥处理系统工艺，具备一定程度的自控系统，且有能应对当地原水水质特殊因子所需的应急投加系统。
- (二) 水厂正式运行一年及以上，未发生水质事故或生产安全事故。
- (三) 出厂水水质日检 10 项指标单项年合格率 $\geq 95\%$ （限值按水厂内控水质标准计算，浑浊度限值按 $\leq 0.5\text{NTU}$ 计算）。

二、规范性应用文件

本办法引用下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本办法。

《生活饮用水卫生标准》GB5749

《城市供水水质标准》CJ/T206

《地表水环境质量标准》GB3838

《地下水质量标准》GB/T14848

《城市给水工程规划规范》GB50282

《城市给水工程项目规范》GB55026

《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ58

《城镇供水规范化管理考核指标及评分方法》

三、评分办法

本办法总分 100 分，分为水质管理（18 分）、净水工艺与设施（41 分）、设备管理（19 分）、自动控制系统（10 分）、健康安全（8 分）、厂区环境（4 分）六项，各单项分数的总和为评价最终得分。

1. 水质管理（18 分）

1.1. 日检要求（8 分）

1.1.1. 水源水日检要求（4 分）

评价要求：水源水监测采样点合理，建立生物监测水池。水源水日检项目、检测频率符合《城市供水水质标准》CJ/T206 对水质监测的相关要求。

——评价内容与方法

1. 合理设置水源水取样点，对于同时取用两个及以上不同水源，且水质差异较大的水厂，应分别监测各水源水水质或混合后水源水水质；建立生物监测水池。
2. 随机抽查当年及上一年度全年的水源水日检报表检测项目和频率是否符合《城市供水水质标准》CJ/T206 日检项目和每日检测一次。
3. 水源水水质波动较大或遭受污染时，随机抽查当年及上一年度全年的水源水水质报表或查看系统存储相关数据，是否增加水源水检测频率或特征污染物的检测。

——评分标准

1. 采样点设置不合理扣 1 分，未建立生物监测水池扣 0.5 分。
2. 检测记录不完善，检测项目、频次不符合要求的，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 2 分。
3. 对水质波动情况无说明和分析的，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。实际无波动情况，不扣分。

1.1.2. 出厂水日检要求（4 分）

评价要求：出厂水日检项目、检测频率符合《城市供水水质标准》CJ/T206 对水质监测的相关要求。

——评价内容与方法

随机抽查当年及上一年度全年的出厂水日检报表或查看系统存储相关数据，检测项目和频率是否符合《城市供水水质标准》CJ/T206 日检项目要求。

——评分标准

检测项目、频次不符合要求的，检测记录不齐全、不完整，每发现一处扣 0.1 分；出水水质出现超标时无情况说明的，无处理措施的，每发现一处扣 0.3 分；最多扣 4 分。

1.2. 月检、年检水质要求（8 分）

评价要求：水源水、出厂水的月检、年检水质检测报告包含的检测项目、检测频率和质量符合《城市供水水质标准》CJ/T206、《地下水质量标准》GB/T14848 和《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ58 对水质监测的相关要求。

——评价内容与方法

1. 查看当地疾控部门或具有资质的第三方检测机构出具的水质检测报告。
2. 以地表水为水源水时，GB3838 中有关水质检验基本项目和补充项目共 29 项每月一次；以地下水为水源水时，GB/T 14848 中有关水质检验的常规项目共 39 项每月一次。
3. 出厂水检测频率要求：GB5749 表 1 和表 2 全部项目和表 3 中可能含有的有害物质每月检测一次，以地表水为水源水的按 GB5749 规定的全部项目每半年检测一次，以地下水为水源水的按 GB5749 规定的全部项目每年检测一次。

——评分标准

1. 水源水月检、年检：未按检测频率开展检测的（开展年检月份报告可视为月检报告），少一次扣 0.1 分；检测项目不符合要求的，每发现一处扣 0.02 分；最多扣 3 分。
2. 出厂水月检、年检：未按检测频率开展检测的（开展年检月份报告可视为月检报告），少一次扣 0.1 分；检测项目不符合要求的，每发现一处扣 0.02 分；最多扣 4 分。
3. 出厂水月检、年检年综合合格率分别低于 95%，每下降一个百分点扣 0.1 分；最多扣 1 分。

1.3. 工艺单元内控标准设置（2 分）

评价要求：各工艺单元设置合理内控标准。

——评价内容与方法

1. 根据水源水条件和净水工艺，制订各工艺单元内控标准，沉淀出水、滤后水及出厂水浑浊度，pH 值，余氯等主要参数内控标准。
2. 内控标准明示上墙，各工序标准值的建立要有科学依据，并在实际生产中贯彻。

——评分标准

1. 未制订工艺参数内控标准，不得分。
2. 内控标准未明示上墙，扣 0.5 分。
3. 内控指标在实际生产中未得以贯彻，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1.5 分。

2. 净水工艺与设施（41 分）

2.1. 混合（2 分）

评价要求：药剂投加点设置合理，药剂必须计量投加，混合强度满足投加药剂快速、均匀扩散到水中。

——评价内容与方法

1. 现场检查药剂投加点设置是否合理，投加点应根据不同药剂的特性选择适合的投加位置，投加点保证有足够的接触时间，减少互相干扰。

2. 现场检查药剂是否计量投加。

——评分标准

1. 药剂投加点、投加次序、投加量每发现一处不合理扣 0.2 分，最多扣 1 分。

2. 药剂无计量投加设备或虽有但其不能正常运行，每发现一处扣 0.2 分，最多扣 1 分。

2.2. 絮凝、沉淀（10 分）

2.2.1. 混凝搅拌试验（4 分）

评价要求：根据水源水水质及水质变化的实际情况，按照混凝搅拌试验作业指导书操作，每周至少做一次混凝搅拌试验，试验数据要指导实际投加，有数据对比。

——评价内容与方法

1. 现场检查是否有混凝搅拌试验作业指导书，每周至少做一次混凝搅拌试验，水质异常情况下适当增加频率。

2. 随机抽查当年及上一年度全年的试验记录或查看系统存储相关数据，试验数据要与实际数据有对比。

——评分标准

1. 无混凝搅拌试验作业指导书，扣 0.3 分。

2. 未每周做一次混凝搅拌试验，少一次扣 0.02 分；每发现一处记录不完善或错误，扣 0.02 分，最多扣 1.2 分。

3. 未根据水质变化实际情况增加试验频率，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。实际水质无变化不扣分。

4. 试验数据与实际投加数据记录每发现一处无对比指导的，扣 0.1 分，最多扣 1.5 分。

2.2.2. 絮凝、沉淀效果（4分）

评价要求：按照絮凝沉淀池运行作业指导书运行，絮凝、沉淀效果良好；沉淀池出水浑浊度年合格率 $\geq 95\%$ （按水厂内控标准限值计算）；每年进行一次絮凝池、沉淀池停留时间的技术测定和评估。

——评价内容与方法

1. 现场检查是否有絮凝沉淀池运行作业指导书。
2. 现场检查絮凝池出水口絮凝效果，絮体大小是否均匀、絮体密实。
3. 现场检查沉淀池内沉降速度适宜，是否有跑矾或泥毯堆积现象。
4. 现场检查配水区、导流墙、集水槽等合理设置，是否出现紊流。
5. 沉淀池出水浑浊度年合格率 $\geq 95\%$ （按内控指标限值计算），每 1-2 小时检测一次或在线监测。

随机抽查当年及上一年度全年沉淀池出水浑浊度指标检测记录或查看系统存储相关数据。以全年所有正点记录为统计依据（仪表故障期间，由化验室按正点检测一次的频率进行水质取样化验）。

6. 是否每年进行一次技术测定和评估，查看絮凝池、沉淀池停留时间的测定记录。

——评分标准

1. 无絮凝沉淀池运行作业指导书，扣 0.3 分。
2. 现场检查絮凝池出水口絮凝效果，絮体大小不均匀、絮体不密实，有短流现象，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。
3. 现场检查沉淀池出现紊流，集水槽明显晃动进水不均衡，配水区、导流墙等未合理设置，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1.2 分。
4. 沉淀水出水浑浊度年合格率低于 95%，每下降 0.5%扣 0.1 分，最多扣 1 分。
5. 现场检查技术测定和评估记录，每少测一项或未评估参数的合理性，扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

2.2.3. 排泥措施与效果（2分）

评价要求：排泥水处理设施稳定运行，积泥有效排除。

——评价内容与方法

1. 现场检查、了解构筑物内沉积的絮体泥渣、排泥措施及实际排泥效果。
2. 随机抽查排泥记录或查看系统存储相关数据，是否根据水源水水质变化实际情况，调整

排泥频率。

——评分标准

1. 每发现一处排泥设备故障、排泥不正常情况扣 0.1 分，最多扣 1 分。
2. 排泥记录（池体编号、排泥阀编号、排泥周期、排泥历时等）不完善，错误或不符合要求，未按水质实际情况调整的，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。

2.3. 过滤（6.5 分）

2.3.1. 过滤效果（4 分）

评价要求：按照滤池运行作业指导书运行；滤池出水设置水质取样点；滤后水浑浊度年合格率 $\geq 95\%$ （按水厂内控标准限值计算）；每年进行一次滤速、滤料含泥率、滤料厚度技术测定和评估。

——评价内容与方法

1. 现场检查是否有滤池运行作业指导书。
2. 现场检查滤料表面是否积泥、是否平整。
3. 查看滤池出水是否设有水质取样点，取样点是否合理。
4. 滤后水浑浊度年合格率 $\geq 95\%$ （按内控指标限值计算），每 1-2 小时检测一次或在线监测。随机抽查当年及上一年度全年的滤后水浑浊度指标检测记录或查看系统存储相关数据。以全年所有正点记录为统计依据（仪表故障期间，由化验室按正点检测一次的频率进行水质取样化验）。
5. 是否每年进行一次技术测定和评估，查看滤速、滤料含泥率、滤料厚度测定记录。

——评分标准

1. 无滤池运行作业指导书，扣 0.3 分。
2. 滤料不洁净、表面不平整，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1.2 分。
3. 滤池出水无水质取样点不得分。有取样点但设置不合理，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。
4. 滤后水浑浊度年合格率低于 95%的，每下降 0.5%，扣 0.1 分，最多扣 1 分。
5. 现场检查技术测定和评估记录，每少测一项或未评估参数的合理性，扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

2.3.2. 反冲洗效果（2.5 分）

评价要求：滤池反冲洗效果良好；每年进行一次反冲洗强度、膨胀率的技术测定和评估。

——评价内容与方法

1. 查看滤池实际冲洗效果，排水槽、排水管道是否通畅，是否有壅水及跑砂。
2. 随机抽查当年及上一年度全年的反冲洗记录或查看系统存储相关数据。
3. 每年进行一次技术测定和评估，查看反冲洗强度、膨胀率的测定记录。

——评分标准

1. 无法正常强制反冲洗的，每发现一处扣 0.2 分；反冲洗参数设定不合理，排水槽、排水管道不通畅，壅水及跑砂，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。
2. 反冲洗记录（反冲洗周期、反冲洗强度、反冲洗历时等）不完善、错误或不符合要求，对异常情况无说明和分析的，每发现一项扣 0.1 分，最多扣 1 分。
3. 现场检查技术测定和评估记录，每少测一项或未评估参数的合理性，扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

2.4. 药剂配备、使用和储存（5 分）

2.4.1. 药剂配备（2 分）

评价要求：水厂配备的药剂符合水源水质和水厂现有工艺。

——评价内容与方法

1. 根据水源水水质资料，分析水厂所配备的药剂是否符合要求。
2. 药剂隔离整齐堆放，底层是否有与地面隔离托层。
3. 药剂储存间、使用场所，是否有通风换气、防潮设施。

——评分标准

1. 应配而未配的每少一种药剂扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。
2. 药剂无隔离、堆放不整齐，底层与地面无隔离托层（袋装药剂），液体药剂未设置相当容量的回收池或围堰，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。
3. 药剂储存间、使用场所无通风换气、防潮设施，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

2.4.2. 药剂抽检（2 分）

评价要求：药剂检验满足国家现有标准。

——评价内容与方法

1. 每批次药剂入库及领用有记录，帐物相符。
2. 每批次药剂在进厂时、久存后和投入使用前是否按照国家现行有关标准进行抽检。是否

具有生产许可证、卫生许可证、产品合格证及化验报告，是否执行索证及验收制度。

——评分标准

1. 现场随机抽查水厂当年及上一年度全年的药剂入库及领用记录。每批次药剂入库及领用无记录或帐物不符，每发现一处扣 0.2 分，最多扣 1 分。

2. 药剂未进行抽检，生产许可证、卫生许可证、产品合格证及化验报告证件不齐全，药剂未在使用有效期内的，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。

2.4.3. 加药间布置合理（1 分）

评价要求：药剂存储区与加药设备区设置合理。

——评价内容与方法

现场检查药剂存储区与加药设备区设置是否合理。

——评分标准

药剂存储区与加药设备区不便于操作管理，未毗邻，未尽量靠近投药点，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。

2.5. 消毒（4.5 分）

评价要求：按照消毒投加系统运行作业指导书运行。加氯（消毒）间照明、通风换气、气体回收和排放、安全防护设施符合相关规范要求。加氯间外部房间应设置照明（通风）室外开关，安全防护设施设备能正常使用。消毒剂必须计量投加，消毒剂应充分混合，与水体有效接触时间大于 30 分钟。

——评价内容与方法

1. 现场检查是否有消毒投加系统运行作业指导书。

2. 现场检查安全防护设施、通风换气、气体回收和排放设施启用情况。

3. 现场检查消毒剂是否计量投加，投加系统是否完好，消毒剂与水体混合充分，消毒剂与水体有效接触时间是否符合要求。

4. 查看消毒剂使用记录（前后加氯投加点、前后加氯投加量、前后加氯单位消耗量等）。

——评分标准

1. 无消毒投加系统运行作业指导书，扣 0.3 分。

2. 安全防护设施、通风换气、气体回收排放设施不齐全或不符合要求的，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。

3. 消毒剂无计量投加设备，或虽有但不能正常运行，扣 1 分。
4. 消毒剂与水体混合不充分，消毒剂与水体有效接触时间不符合要求，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.7 分。
5. 消毒剂使用记录不完善或错误的，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1.5 分。

2.6. 清水池（3 分）

2.6.1. 清水池运行（2 分）

评价要求：清水池运行水位控制在溢流水位和保障消防容积水位之间合理运行；安全防护措施完善。

——评价内容与方法

1. 现场检查是否安装在线液位仪，是否定期检查运行正常。
2. 现场检查清水池的检测孔、通气孔、人孔及溢流管道等是否有防止水质污染、防虫等防护措施。
3. 现场检查清水池的排空、溢流等管道是否直接与下水道连通，是否防止污水倒灌。

——评分标准

1. 无在线液位仪或虽有但不能正常指示和使用，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 0.3 分；每发现一次超限值水位扣 0.02 分，最多扣 0.2 分。
2. 无在线液位仪定期检查记录，扣 0.5 分。
3. 清水池防护措施不到位或不符合要求，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。

2.6.2. 清水池清洗（1 分）

评价要求：清水池每 1-2 年清洗一次，当水质良好时可适当延长，但不得超过 5 年。

——评价内容与方法

查看是否按要求有定期排空清洗、清洗完毕经消毒后出厂水余氯合格的记录。

——评分标准

未按要求定期完成清洗工作，记录不合格、不完善，每发现一处扣 0.1 分，未定期对清水池进行检查评估扣 0.2 分，最多扣 1 分。

2.7. 回用水系统（3 分）

评价要求：每月进行一次回用水水质检测控制污染物，检测项目同水源水日检项目（微生物

除外)、铝离子及超标项目;回用水量有计量;回用水经沉淀后上清液回用流量与水源水流量比应低于 10%。

——评价内容与方法

1. 现场检查回收水水质是否按要求检测,查看检测记录。
2. 现场检查是否有回用水量在线流量计或流量统计记录。
3. 回用水经沉淀后上清液回用流量应与水源水流量比低于 10%。

——评分标准

1. 回收水水质检测内容、频率未按要求进行,每发现一处扣 0.1 分,最多扣 1 分。
2. 回用水量在线流量计不正常或流量统计记录不完善,每发现一处扣 0.1 分,最多扣 1 分。
3. 回用水经沉淀后上清液回用流量与水源水流量比高于 10% 的,扣 1 分。

2.8. 污泥处理系统 (2 分)

评价要求:有污泥脱水设施且设施运行正常。

——评价内容与方法

1. 现场检查是否有污泥脱水设施。
2. 现场检查是否有污泥处理设施运行记录。

——评分标准

1. 污泥处理设施运行不满足生产要求、记录不完善,每发现一处扣 0.1 分,最多扣 1 分。
2. 浓缩后的污泥不满足脱水机的运行要求,污泥合格率不满足浓缩后的污泥含固率 $>2\%$,外运泥饼含固率 $\geq 20\%$,每发现一次扣 0.02 分,最多各扣 0.5 分。
3. 无脱水处理设备的,但已建有满足要求的干化场得 0.5 分。

2.9. 水质应急处理 (5 分)

评价要求:建立应急备用水源,配备应急处理设备与设施和物料储备,保障应急情况下供水需求。

——评价内容与方法

1. 建立第二水源(应急备用水源)或相邻区域(不同水源)供水联网联供,有具体的实施方案。
2. 现场检查是否具备临时应急投加各种药剂的应急设备与设施,设备设施的完好可靠性。
3. 应急投加量根据水源水水质状况并结合试验确定,投加点保证有足够的接触时间、与其

他投加药剂无互相干扰情况，是否有试验记录。

4. 现场检查是否具备足够量的相关应急物料和备品备件储备。

——评分标准

1. 无第二（应急备用）水源或区域联网联供的，扣 1 分。
2. 根据水源水水质状况未配备应急设备设施，或配备但不能正常运行，扣 1 分。
3. 应急药剂未计量投加，扣 1 分。
4. 应急投加量未经试验确定，记录不完善，投加点设置不合理，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。
5. 应急物料及备品备件种类和数量不齐全，储备量不合理，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.7 分。
6. 无相应的应急处理系统运行作业指导书，扣 0.3 分。

3. 设备管理（19 分）

3.1. 总体要求（7 分）

评价要求：有完善的设备管理台帐，现场主要岗位和重要设备有维修、维护、保养和巡检记录；每月有例行检查记录；设备完好率>95%；关键（重要）设备有合理的备用设备及备品备件。

——评价内容与方法

1. 有完善且动态更新的设备管理台帐，且与现场对应，台帐至少应包含所有设备管理总台帐、一机一档的设备台帐。
2. 水厂图纸、档案、技术资料（含变配电系统图）保存齐全。
3. 对净水工艺各工序、主要设备有巡检、点检记录。
4. 对主要设备有维修、维护、保养记录。
5. 对主要设备及相关系统有每月开展一次的例行检查记录。
6. 设备完好率>95%。
7. 关键（重要）设备有合理的备用设备及备品备件。

——评分标准

1. 设备台帐，台帐未及时更新或与现场不符，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 1 分。
2. 水厂图纸、档案、技术资料（含变配电系统图）不齐全，每发现一处扣 0.05 分，最多扣

1 分。

3. 设备维护、保养、检修、巡检、例行检查记录不完善，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1.5 分。

4. 关键生产运行和关键岗位无操作规程或作业指导书，或内容未及时更新的，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。

5. 设备完好率 $A > 95\%$ ，不扣分； $93\% \leq A \leq 95\%$ ，扣 0.2 分； $90\% \leq A < 93\%$ ，扣 0.5 分； $A < 90\%$ ，扣 1 分，最多扣 1 分。

6. 关键（重要）设备无合理的备用设备及备品备件，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 1 分。

7. 现场询问设备管理人员对设备维护、保养、巡检要求、周期和参数等情况不熟悉的，每发现一项扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

3.2. 电气设备（3 分）

3.2.1. 电源（1 分）

评价要求：有可靠的备用电源供电。

——评价内容与方法

现场检查水厂是否有备用电源。

——评分标准

单路供电无自备发电机或无双回路供电的，扣 1 分。

3.2.2. 配电设备（2 分）

评价要求：配电设备应运行可靠，保护功能应满足生产安全、防雷、接地、防鼠要求。

——评价内容与方法

配电设备应正常运行，且配置必要保护功能（防雷、接地、防鼠等）。

——评分标准

1. 配电设备未配置必要保护功能（电流、电压、温度、瓦斯保护等），配电柜内异常振动或噪声，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.5 分。

2. 控制柜柜名未标识或柜内回路开关名称未标识的，柜内孔洞未封堵的，柜内散热不良或检修灯不正常的，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.5 分。

3. 电气设备外壳未可靠接地，接地线接触不良，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.5 分。

4. 电气设备运行环境、通风散热措施不良，电缆沟内积水，每发现一处扣 0.02 分，最多扣

0.5 分。

3.3. 机械设备（9 分）

3.3.1. 投药设备（2.5 分）

评价要求：投药设备包括絮凝剂（PAC）投加设备、碱液投加（或石灰投加）设备、助凝剂和高锰酸钾及活性炭等应急投加设备，要求所有投药设备运行良好。

——评价内容与方法

1. 现场检查絮凝剂（PAC）投加设备（包括计量泵、投加管路、控制柜等）完好。
2. 现场检查碱液投加设备（碱液投加或石灰投加）完好。
 - 1) 碱液（NaOH）投加设备（包括计量泵、投加管路、控制柜等）完好。
 - 2) 采用石灰投加的，检查石灰投加设备的料仓、输送、配制、投加泵及投加管路等设备完好、石灰投加系统满足运行要求。
3. 现场检查助凝剂、高锰酸钾、活性炭等应急投加设备（包括投加泵、管路、阀门、控制柜等）完好。
4. 现场检查计量泵组是否有定期标定校准记录。

——评分标准

1. 絮凝剂（PAC）投加计量泵不完好扣 0.3 分（多台的按占比扣分），投加管路不完好扣 0.1 分，控制柜不完好扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。
2. 加碱设备及附属设备不完好的扣 0.5 分。
 - 1) 碱液（NaOH）投加设备计量泵不完好扣 0.3 分（多台的按占比扣分），投加管路不完好扣 0.1 分、控制柜不完好扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。
 - 2) 石灰投加装置现场粉尘污染较大扣 0.1 分，料仓、输送、配制、投加泵及投加管不完好，每发现一处扣 0.1 分，控制柜不完好的扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。
3. 助凝剂、高锰酸钾、活性炭、臭氧等应急投加设备投加泵、投加管路、控制柜不完好，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。
4. 计量泵组标定/校准记录不完善，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1 分。

3.3.2. 絮凝、沉淀设备（1 分）

评价要求：絮凝、沉淀池排泥设备正常运行。

——评价内容与方法

现场检查絮凝池排泥阀门、排泥设备运行是否正常。

——评分标准

1. 混凝池的折板/网格、搅拌器、排泥阀门、电磁阀及控制系统不完好，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 0.5 分。

2. 沉淀池排泥阀、吸泥机、轨道、驱动器、潜水泵、排泥管、控制箱不完好，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 0.5 分。

3.3.3. 滤池设备（2 分）

评价要求：滤池设备运行正常，能按水头损失（或出水浊度、运行时间）中任何一项实现反冲洗功能。

——评价内容与方法

现场检查滤池设备是否正常运行。

——评分标准

1、V 型滤池：

- 1) 滤池阀门、管路、控制装置不完好，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 0.5 分。
- 2) 反冲洗泵及相关阀门、管路、控制箱等不完好，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 0.5 分。
- 3) 鼓风机及相关阀门、管路、控制箱等不完好，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 0.5 分。
- 4) 空压机、管路、储气罐等不完好，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 0.5 分。

2、虹吸/无阀滤池：

- 1) 滤池阀门、管路、控制装置不完好，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 1 分。
- 2) 真空系统相关阀门、管路、控制箱等不完好，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 1 分。

3、膜滤池：

- 1) 膜柱过滤破损、堵塞、漏水，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.5 分。
- 2) 冲洗泵、提升泵运转不正常，振动速度及噪声超标，跑、冒、滴、漏，水泵机组的配套设备工作不正常，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.5 分。

3) 气动阀（或其它阀门）及管路系统、空压机、储气罐等工作不正常，压力容器未通过检验或未在有效期内，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.5 分。

4) 鼓风机运转不正常，皮带磨损，过滤器阻塞，冷却、润滑系统不正常，进出管路及阀门漏气，曝气设施工作不正常，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.5 分。

3.3.4. 消毒系统设备（1 分）

评价要求：消毒设备正常运行。

——评价内容与方法

1. 现场检查次氯酸钠投加设备，包含以下两点：

- 1) 现场检查次氯酸钠制备系统完好，次氯酸钠储液罐完好。
- 2) 现场检查次氯酸钠投加设备（包括计量泵、投加管路、控制柜等）完好。

2. 现场检查二氧化氯投加设备，包含以下两点：

1) 现场检查二氧化氯发生装置、氯酸钠配药装置、盐酸卸药装置设备完好，检查盐酸、氯酸钠储液罐完好。

2) 现场检查二氧化氯投加设备（包括投加泵、管路、阀门、控制柜等）完好，主要部件选型满足运行要求。

——评分标准

1. 次氯酸钠投加系统设备不能满足以下两点要求的扣 1 分：

1) 次氯酸钠制备系统不完好，储罐及管路、阀门有渗漏，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

2) 次氯酸钠投加计量泵及附属设施：计量泵不完好扣 0.3 分（多台的按占比扣分），投加管路不完好扣 0.1 分，控制柜不完好扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

2. 二氧化氯投加系统设备不能满足以下两点要求的扣 1 分：

1) 二氧化氯发生设备、氯酸钠配药设备、盐酸卸药设备及原料储罐不完好，储罐及管路、阀门有渗漏，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

2) 二氧化氯计量泵及附属设施：计量泵不完好扣 0.3 分（多台的按占比扣分），投加管路不完好扣 0.1 分，控制柜不完好扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

3.3.5. 污泥处理设备（1.5 分）

评价要求：污泥浓缩工艺设备完好，污泥脱水工艺设备完好，PAM 配药设备完好，污泥处理工艺运转正常。

——评价内容与方法

1. 浓缩工艺的污泥泵、搅拌机、刮泥机、螺杆泵、鼓风机和相关管路及控制柜等附属设备正常运行。

2. 脱水工艺的螺杆泵、脱水机、输送机和相关管路及控制柜等附属设备正常运行。

3. PAM 溶液制备、投加泵及附属设备正常运行。

——评分标准

1. 浓缩工艺的污泥泵、搅拌机、推流器、刮泥机、螺杆泵、鼓风机及相关管路等附属设备运行不正常，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

2. 脱水工艺的螺杆泵、脱水机、输送机及相关管路等附属设备运行不正常，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。

3. PAM 溶液制备、投加泵、其他相关附属设备及管路运行不正常，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 0.5 分。

3.3.6. 特种设备（0.6 分）

评价要求：特种设备主要以起重机和压力容器为主，有专业机构检测的合格证。

——评价内容与方法

现场检查特种设备是否有专业机构检测的合格证。

——评分标准

1. 起重机带病作业或未在合格的检验周期内使用，起重机卷筒、钢丝绳、吊钩、限位开关、滑触线、控制按钮、控制不灵敏（有滞后现象）等，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.3 分。无起重特种设备的，不扣分。

2. 压力容器、安全阀、压力表等不完好，或未在合格的检测周期内使用，每发现一处 0.02 分，最多扣 0.3 分。无压力特种设备的，不扣分。

3.3.7. 工艺管道及阀门（0.4 分）

评价要求：水厂的主要工艺管道及阀门完好。

——评价内容与方法

水厂的主要工艺管道及阀门，由水厂列出参与考核的工艺管道及阀门清单，现场检查阀门的运行情况。

——评分标准

现场抽查阀门不正常，管道跑、冒、滴、漏，水泵配套出水阀门未与水泵运行情况匹配自动开启或关闭的，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 0.4 分。

4. 自动控制系统（10 分）

4.1. 计量仪表（4 分）

评价要求：应配备满足生产自动化控制要求的水质监测、过程控制监测仪表；水质取样点合理，仪表运行正常；有完善的仪表仪器管理台帐，有维修、维护、保养、巡检和校准记录。

1. 在线水质检测仪表包括但不限于：

- 1) 水源水：*浊度仪、*pH 仪、*水温；
- 2) 过程监测：*沉淀后浊度仪、*过滤后浊度仪；
- 3) 出厂水：*浊度仪、*pH 仪、*余氯仪（消毒剂仪）；
- 4) 其他：特殊水源或非正规工艺还需配备必要的特定因子水质监测仪表。

2. 过程控制监测仪表包括但不限于：

1) 流量计：*进水流量、*出水流量、反冲洗水流量、回用水进水流量、各种药剂投加流量等；

2) 液位计：各种药剂储液池（罐）液位、*清水池液位、回用水池液位、滤池液位、排泥（污）池液位、均质池液位等；

3) 其他：其他涉及计量、监测、控制的仪表。

——评价内容与方法

1. 检查在线仪表的配置是否满足水处理生产控制及监测要求，其中带*仪表必须配置。
2. 现场检查仪表运行情况是否正常，抽查比对水质在线仪表检测与化验室测定值误差。
3. 现场检查仪表是否有维修、维护、保养、巡检和校准记录。

——评分标准

1. 未配置带*在线水质分析仪表，或配置但显示值不准确，配置数量不足，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 1.8 分；

2. 进厂水、出厂水未配置流量仪表，或配置但显示值不准确，每发现一处扣 0.2 分，最多扣 0.4 分。

3. 现场查看所配置的仪表台账、维修、维护、保养、巡检和校准记录不完善，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 1 分。

4. 现场抽查比对水质在线仪表测定误差，查看比对记录不完善或不合理的，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.8 分。

4.2. 信息化系统（4 分）

评价要求：PLC 系统的数据采集满足自动化监控要求，具备三级控制功能；软件具备基本功能。

——评价内容与方法

1. 现场查阅自控图纸等资料、现场检查 PLC 系统和实际生产工艺匹配情况。
2. 现场检查是否具备三级控制功能：所有纳入自控系统的生产工艺设备均应具有由就地手动控制、现场控制（含 PLC 控制、成套系统独立控制系统）、中控远程控制组成的三级控制功能。
3. 现场检测软件功能是否具备生产工艺、设备状态和参数实时监测显示、重要工艺参数设置、数据存储、历史曲线查询、报表系统（日报、月报、年报）应用统计、数据分析应用统计（设备运行台时、药耗、电耗、水量统计）、用户权限分级管理和报警处理记录等功能。
4. 软件是否具备药剂投加量与进水流量等数据自动关联计算功能。

——评分标准

1. 中控室上位操作平台软件未配置开发版软件、运行版软件、数据库软件（允许由运行版软件带数据库），或非正版软件，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。
2. 操作计算机未配置热备计算机，扣 0.1 分。
3. 上位操作系统无主工艺界面（反映全厂工艺概况，重要生产数据清楚显示），无各个工艺段界面（各工艺段数据清楚显示）、无各个受控设备的控制二级界面（相关控制参数及控制操作完善），或有但不完善，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.5 分。
4. 无完善的工艺运行参数设置调整功能，或有但不完善，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.3 分。
5. 全厂配置的仪表无历史曲线查询功能，或有但不完善，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.2 分。
6. 全厂生产数据（设备故障、工艺参数超限）无报警限值、分级报警设置、报警显示、报警记录及日志，或有但不完善，每发现一处扣 0.02 分，最多扣 0.2 分。
7. 不能自动生成生产报表（包括各类日报、月报、年报或对应曲线；内容包括但不限于进出水及过程水质、药剂、消毒剂用量、制水量、用电量及电单耗等），或有但不完善，每发现一处扣 0.05 分，最多扣 0.4 分。
8. 主要设备无当前运行时间统计以及累计运行时间统计（每次检修完成可以清零），或有但不完善，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。

9. 现场 PLC 站硬件配置不完善, 包含 PLC 控制器、电源、网络通讯模块、I/O 功能模块、其它所需的通讯模块、电源防雷、信号防雷、信号隔离器(每个通道需要配置)、继电器、空气开关、直流电源等, 每个 PLC 站独立检查。每发现一处扣 0.01 分, 最多扣 0.5 分。

10. 各工艺段和关键设备不能实现三级控制(现场手动、就地 PLC 单机控制、中控室远程联锁控制), 或功能不完善, 每发现一处扣 0.01 分, 扣 0.7 分。

11. 每个滤池不能流畅进行反冲洗联锁控制或主站与子站之间联锁不完善, 每发现一处扣 0.1 分, 最多扣 0.3 分。

12. 软件不具备药剂投加量与进水流量、浑浊度等数据自动关联计算功能, 最多扣 0.2 分。

13. 软件不具备消毒剂投加量与出厂水余氯等数据自动关联计算功能的, 最多扣 0.2 分。

4.3. 系统维护(2 分)

评价要求: 系统数据的动态更新维护 and 安全管理。

——评价内容与方法

1. 现场检查是否由于工艺调整、系统设备的变更, 需修改相应的监控、操作画面、数据库和应用程序等内容时, 由具有权限级别的用户, 及时对相关的内容或运行参数的设定值进行调整并记录。

2. 现场检查是否定期并做好软件和数据备份并做好记录。

3. 现场检查是否定期开展 UPS、PLC、自控系统计算机等设备维护并做好记录。

4. 现场检查是否与互联网进行安全隔离。

——评分标准

1. 在各计算机上进行随机检查, 系统画面和功能与实际不符的、修改记录不齐全, 每发现一处扣 0.1 分, 最多扣 0.5 分。

2. 未定期开展备份工作的, 每发现一处扣 0.1 分, 最多扣 0.5 分。

3. 未定期开展设备维护、记录不齐全, 每发现一处扣 0.1 分, 最多扣 0.5 分。

4. 终端设备未与互联网进行安全隔离, 扣 0.5 分。

5. 健康安全（8 分）

5.1. 员工持证上岗与培训（1.5 分）

评价要求：员工持证上岗与培训符合要求。

——评价内容与方法

1. 每年至少组织一次员工安全生产及业务知识培训考核。
2. 特种作业需持证上岗。
3. 直接从事制水、水质检验人员及食堂工作人员持有健康证，持有率达到 100%。

——评分标准：

1. 每年未组织年度员工安全生产及业务知识培训考核的，扣 0.5 分。
2. 特种作业无证上岗，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。
3. 涉水人员健康证未达到 100%的，扣 0.5 分。

5.2. 劳动保护、职业卫生管理（1 分）

评价要求：良好的员工劳动保护、职业卫生管理。

——评价内容与方法

1. 作业场所和设施设备安全防护措施到位。高速运转设备裸露部分合理设置防护罩，防护栏杆、挡板等防护措施，或已安装保护栏杆的高度及强度满足国家劳动保护规定。
2. 作业现场管理规范，无安全隐患。设施设备施工、检修、吊装作业时按规定做好防护措施。
3. 生产车间具备良好的工作环境和条件。厂内应配置救生衣、救生圈、安全带、安全帽等劳动保护用品。
4. 车间人员穿戴工作服及劳动防护用品。

——评分标准：

1. 高速运转设备裸露部分未合理设置防护罩，防护栏杆、挡板等防护措施的，或已安装保护栏杆的高度及强度低于国家劳动保护规定，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.3 分。
2. 设施设备施工、检修、吊装作业时未按规定做好防护措施，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。检查时无施工、检修、吊装作业不扣分。
3. 厂内未配置救生衣、救生圈、安全带、安全帽等劳动保护用品，每发现一处扣 0.01 分，

最多扣 0.3 分。

4. 生产车间工作人员未穿戴工作服及劳动防护用品，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。

5.3. 应急管理（1.5 分）

评价要求：编制应急预案、定期进行应急演练、建立相应的应急队伍、储备合理的应急物资。

——评价内容与方法

1. 现场检查是否建立应急预案（包括但不限于电气事故、水源水质污染、地震等）。
2. 现场检查水厂是否配备足量、合格的应急物资，各应急设备与设施的正常使用性。
3. 现场检查当年及上一年度全年的突发事件记录。
4. 现场检查当年及上一年度全年的应急预案演练记录。

——评分标准：

1. 预案内容缺乏可执行性或不完善，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。
2. 未定期维护和检查应急物资、应急物资过期、应急设备器具不能正常使用、应急物资防护措施不到位，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。
3. 突发事件、演练记录不完善或不符合要求，对异常情况无说明和分析的，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.5 分。实际无突发事件的，不扣分。

5.4. 消防设施管理（1 分）

评价要求：消防安全管理规范，安全隐患及时消除。

——评价内容与方法

1. 现场检查各功能场所是否配备足够有效的消防设施设备。（包含消防疏散图、消防标识牌、应急灯、安全出口指示、消防通道、消防安全门、灭火器、消防栓、消防水带、消防水枪等）。
2. 现场检查消防设施设备是否摆放合理，要求位置明显、方便取用，消防安全门开启方向正确。
3. 现场检查消防通道、消防安全门是否占用、阻塞；安全指示标识是否遮盖；应急灯应是否正常工作等。
4. 现场检查是否有消防设施设备检查记录。

——评分标准：

1. 消防配置不满足要求的，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.4 分。
2. 消防设施设备未摆放在门口附近或重点防护设备附近，位置不明显、不方便取用，每发

现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。

3. 安全指示标识被遮盖，消防通道、安全门被占用，阻塞，应急灯应不能正常工作等，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。

4. 消防设施设备检查记录不完善的，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。

5.5. 安防管理（3 分）

5.5.1. 安全保卫（1 分）

评价要求：水厂应配置安保人员、安防设备设施，有门卫记录。

——评价内容与方法

1. 现场检查门卫或安保人员是否配置合理，24 小时值班。

2. 现场检查门卫室是否设 24 小时值班电话，是否配置应急安保用品（至少包括防爆毯、钢叉、警棍、对讲机、应急灯）。

3. 现场检查重要部位是否设置防盗安全门（至少包括化学药品仓库、泵房、变配电间），危化品仓库是否实行双人双锁。

4. 加强外来人员管理，外来人员及车辆进入水厂须凭有效证件进行实名登记，现场抽查当年及上一年度全年的门卫记录。

——评分标准：

1. 未配置门卫、安保人员或人数不足的、门卫无 24 小时值班，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。

2. 门卫室无 24 小时值班电话扣 0.1 分，应急安保用品配置不完善，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。

3. 重要部位无防盗安全门，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分；危化品仓库未实行双人双锁，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。

4. 检查外来人员出入登记表，无记录或记录不规范的，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。

5.5.2. 视频监控系统（1 分）

评价要求：配置视频监控系统。

——评价内容与方法

现场查看各主要工艺环节及重要部位是否设置视频监控系统，包括但不限于厂区出入口、反

应沉淀池、滤池、加药间、加氯间、变配电间等。视频监控 24h 运作，可任意显示各个视频监控点的实时图像、时间等相关信息，监控影像资料须保存 90 日备查，有视频监控系统布置图及配置表。

——评分标准

1. 无视频监控系统布置图及配置表扣 0.1 分。
2. 主要工艺环节及重要部位视频监控缺失，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.4 分。
3. 不能显示视频监控点实时图像及时间，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。
4. 影像资料不能按要求进行历史查询，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.3 分。

5.5.3. 消防、反恐演练（1 分）

评价要求：定期进行消防、反恐演练。

——评价内容与方法

现场检查当年及上一年度全年的消防、反恐演练记录。

——评分标准：

消防、反恐演练记录不完善或不符合要求，对异常情况无说明和分析的，每发现一处扣 0.2 分，最多扣 1 分。

6. 厂区环境（4 分）

6.1. 厂区环境及绿化（2 分）

评价要求：厂区功能区域布置合理，生产、办公区划分明确，环境整洁优美。

——评价内容与方法

1. 有厂区平面布置图、导向图，并标注各区域功能。
2. 厂区环境整洁、卫生，物品摆放整齐，车辆停放有序。
3. 厂区绿化维养良好，有维养记录。

——评分标准：

1. 无厂区平面布置图扣 0.2 分，区域功能划分不合理扣 0.2 分。
2. 厂区环境杂乱、不整洁扣 0.3 分，车辆停无序扣 0.3 分。
3. 厂区内绿化状况不佳扣 0.2 分。
4. 无卫生检查记录扣 0.2 分，无绿化检查记录扣 0.2 分，无垃圾清运记录扣 0.2 分。

6.2. 标识标牌（2 分）

评价要求：厂区构筑物、管道及设备标识、巡视路线、警示标识等清晰醒目，存在职业危害的车间需设置告知牌。

——评价内容与方法

1. 现场检查工艺流程示意图是否正确有效，是否在合适的位置上墙。
2. 现场检查厂区构筑物、管道、设备是否标识，标识文字是否清晰可见；同类设备有多台的，是否使用编号加以区分。
3. 现场检查警示标识是否醒目明显，标识位置是否正确，包括但不限于配电场所、有腐蚀性场所等。
4. 现场检查存在职业危害的车间是否设置告知牌，包括粉尘、噪声、腐蚀、危险化学品等。

——评分标准：

1. 缺少工艺流程示意图扣 0.2 分。
2. 构筑物缺少标识，或标识不清晰，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.3 分。
3. 管道走向缺少标识，或标识不清晰，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.3 分。
4. 设备缺少标识的，或同类设备未用编号加以区分的，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.4 分。
5. 存在职业危害的车间未设置告知牌的，每发现一处扣 0.1 分，最多扣 0.3 分。
6. 设施设备施工、检修、吊装作业时未设置提示标识的，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.2 分。
7. 警示标识、周知卡不醒目、标识位置不正确的，每发现一处扣 0.01 分，最多扣 0.3 分。

参考资料

一、合格率计算方法

- 1. 日检单项年合格率=（某检测项目年检测合格次数÷某检测项目年检测总次数）×100%
- 2. 月检、年检年综合合格率=（所有指标年检测合格次数÷所有指标年检测总次数）×100%
- 3. 回用水回流比=（回用水经沉淀后上清液回用流量÷进水流量）×100%
- 4. 设备完好率=（考核期完好设备总台日数÷考核期设备总台日数）×100%，以“台日”为计算单位。

二、规范化水厂关键水质内控指标推荐值

工艺单元	主要控制项目	单位	内控标准限值	国家限值
沉淀池出水	浑浊度	NTU	正常情况下≤2.0	≤3.0
			水源水水质出现异常或超负荷运转时≤3.0	
砂滤池出水	浑浊度	NTU	≤0.5	/
出厂水	色度	度	≤5	≤15 且不得有异色
	浑浊度	NTU	≤0.5	≤1.0
	铁	mg/L	≤0.25	≤0.30
	锰	mg/L	≤0.08	≤0.10
	铝	mg/L	≤0.10	≤0.20
	氨（以 N 计）	mg/L	≤0.20	≤0.50
	pH	/	6.0-8.0	6.5-8.5
	高锰酸盐指数	mg/L	≤2.0	≤3.0（水源水耗氧量>6.0 时，限值<3.0）
	菌落总数	CFU/mL	≤20	≤100
	注：1、出厂水其他检测项目及限值同《生活饮用水卫生标准》（GB5749）； 2、消毒剂消毒时间及管网末梢水余量需满足 GB5749 要求。			

三、技术参数测定（或推算）方法

（一）絮凝沉淀

1. 停留时间（推算法）： $t=V/Q$ ， Q ——实际流量（ m^3/h ）， V ——絮凝沉淀池有效容积（ m^3 ）。

（二）过滤

1. 滤速的测定方法：先保持池内的水位在正常位置以上稍许，然后关闭进水阀门，待水位稳定后，开启清水阀门至开足位置，同时按下秒表，测定滤池水位下降 0.2 米左右的时间，测定过程要重复 2—3 次，计算平均值。

滤速（ m/h ）=池内水位下降距离/测定所需时间。

对于变速过滤的情况，用上述方法测定滤速时，应在整个过滤周期中测定期初、期中、期末各一次，然后取其平均值。

2. 滤料含泥率的测定方法：选平均分布的 4 个点，在滤料层表面 10—20cm 处取样品 500 克，在恒温箱内 $150^{\circ}C$ 恒温烘干至恒重，然后称取一定量（一般为 200 克）的试样，仔细用 10% 的盐酸和清水清洗，在清洗时要防止滤料损失。将清洗干净的滤料重新置于恒温箱内在 $150^{\circ}C$ 恒温烘干至恒重，再称量，滤料清洗前后的重量差，即为滤料的含泥量。

含泥量 e （%）=（滤料清洗前的重量—清洗后的重量） $\times 100\%$ /清洗后的重量

滤池反冲洗前后各测一次，进行对比。反冲洗后滤料含泥率应不大于 3%。

3. 冲洗强度的测定：按滤池及冲洗的正常操作步骤进行，当用水箱（塔）时，冲洗水位上升到滤池排水槽顶时开始计时，并记录水箱（塔）内水位下降值，每分钟记录一次，连续记录几分钟，取其平均值。

冲洗强度（ $l/s \cdot m^2$ ）=水量（水箱面积 $\times$ 水位下降值）/（滤池面积 $\times$ 测定时间）。

若用水泵（或鼓风机）冲洗时，上式中测定时间即简化为冲洗水泵（或鼓风机）的流量。

冲洗强度（ $l/s \cdot m^2$ ）=冲洗水泵（或鼓风机）的流量/滤池面积。

4. 膨胀率的测定方法：先制作一测定膨胀率的工具，用厚 2cm、宽 5cm、长 2m 以上的木条，在木条底部 10cm（或 5cm）处，向上，每 1.5cm 设置铜皮小斗（小斗成正方形，尺寸为 $5cm \times 5cm \times 0.5cm$ ），共 40 只。测定时，将木条沿池壁垂直置于池内，木条底部正好与滤层面接触，固定，冲洗时滤层膨胀，冲洗完毕后检查小斗的内遗留的砂粒，从发现滤料粒的最高小斗至滤层面的距离，即为滤层膨胀高度。

膨胀率=（滤层膨胀高度/滤料厚度） $\times 100\%$ 。

气水反冲洗时，气冲阶段、水冲阶段分别测定膨胀率。

（三）消毒

清水池 CT 值（ C 为消毒剂浓度， T 为消毒反应时间）的测定方法：

1. 消毒反应时间 T （推算法）： $T=V/Q$ ， Q ——实际流量（ m^3/h ）， V ——清水池的有效容

积（m³）。

2. 消毒反应时间 T（示踪法）：T 应为 t₁₀，即在某时刻加的消毒剂中首先从清水池（清水池实际通常是非理想的全混式或推流式反应器）出来的 10%量的停留时间，通过示踪试验（NaCl，浓度测定参数为电导率）测定。

（四）污泥含水率

重量法：将均匀的污泥样品放在称至恒重的蒸发皿中于水浴上蒸干，放在 103℃~105℃烘箱内烘至恒重，减少的重量以百分率计为污泥含水率。（详见 CJ/T 221-2005 城市污水处理厂污泥检验方法）。

四、水厂在线仪表准确度要求推荐值

仪表参数	出厂水仪表比对试验误差
pH	±0.2
浑浊度（NTU）	±0.1（≤1NTU）
浑浊度（NTU）	±读数值值的 10%（>1NTU）
消毒剂（mg/L）	±读数值值的 10%

五、设备完好标准

设备完好标准：

- （1）设备性能良好，各项性能参数稳定，能满足生产工艺的要求。
 - （2）设备运转正常，零部件齐全，安全防护装置良好，磨损、腐蚀程度不超过规定的标准，控制系统、计量仪表和液压系统工作正常。
 - （3）动力消耗正常，无漏油、漏水、漏气、漏电现象，外表清洁整齐。
- 凡不符合上述要求者，称为不完好设备。

1、水泵

完好	不完好
（1）泵进口处有效汽蚀余量应大于水泵规定的必需汽蚀余量，或进水水位不应低于规定的最低水位。	（1）水泵振动很大，振动速度在 2.8mm/s 以上。
（2）水泵应转动平稳，振动速度<2.8mm/s。	（2）水泵噪声超标。
（3）水泵应运转在高效区，水泵实际运行效率应大于铭	（3）水泵轴承温度超标，滚动轴承>75℃，滑动轴承>70℃。

牌额定效率的 88%。

(4) 水泵的噪声应 $\leq 85\text{dB}$ (距设备 1m、离地 1m 处测量)。

对于机房和值班室分离的净水厂，其值班人员每班接触噪声的时间在两小时以下时噪声应 $\leq 90\text{dB}$ 。

(5) 轴承温升不应超过 35°C ，滚珠或滚柱轴承内极限温度不得超过 75°C ，滑动轴承瓦温度不得超过 70°C 。

(6) 填料室应有水滴出，宜为 30-60 滴/min。

(7) 水流通过轴承冷却箱的温升不应大于 10°C ，进水温不应超过 28°C 。

(8) 输送介质含有悬浮物质的泵的轴封水，应有单独的清水源，其压力应比泵的出口压力高 0.05 MPa 以上。

(9) 电机联轴器与水泵联轴器之间的间距及两轮缘上下允许偏差应符合下表规定。

联轴器外径 /mm	间距 /mm	上下左右允许 偏差/mm
≤ 300	3~4	≤ 0.03
300~500	4~6	≤ 0.04
> 500	6~8	≤ 0.05

(10) 轴承润滑油或润滑脂牌号正确，质量合格，无水分或杂质。润滑油加注应至正常油位，润滑脂加注必须适量，不能过多或过少。

(11) 设备外观整洁，无油污、锈迹，铜铁分明，铭牌标识清楚。

(12) 设备不漏油、不漏水、不漏电、不漏气。

(4) 填料室表面过热变色，或大量漏水、向外喷水。

(5) 水泵地脚螺栓松动。

(6) 泵内吸入杂物，泵内有异声。

(7) 泵呼声大，泵内进空气。

(8) 水泵有汽蚀现象。

(9) 水泵吸水管路不严密，进气，出水呈乳白色含汽泡。

(10) 滚动轴承损坏，轴承走内圈或走外圈。

(11) 水泵运行远离额定工况点，实际运行效率偏离额定效率 $>12\%$ 。

(12) 滑动轴承油环转动慢带油少或油位低，不上油。油牌号不符合要求，油脏、有杂质、有水分。

(13) 泵进口堵塞，或出水阀门阀板脱落，出水量明显减少。

(14) 泵轴弯曲，或水泵和电动机轴不同心，联轴器接合处的间距和上下左右轮缘偏差超标。

(15) 叶轮损坏或部分汽蚀穿孔。口环（密封环）磨损，间隙过大，内漏增加。

(16) 设备外壳防腐不良，有锈迹，或设备及周围不整洁，铭牌看不清。

(17) 设备有跑、冒、滴、漏现象。

2、电动机

完好	不完好																									
(1) 运行电流不超过额定值，电流指示稳定，无周期性摆动。三相不平衡电流不超过 10%。 (2) 温升不超过允许温升。 (3) 滚珠或滚柱轴承内极限温度不超过 95℃，滑动轴承瓦温度不超过 80℃。 (4) 电刷与滑环（或整流子）的接触面应不小于 80%，滑环（或整流子）表面应无凹痕，清洁平滑；电刷压力正确，表面无打火现象。同步电动机的滑环极性应每年更换 2-3 次。同一电机应使用同品质的电刷。绕组表面不得留有电刷磨损留下的金属粉粒。 (5) 具有无功补偿的同步电动机宜以过励方式运行，励磁电流不应超过转子绕组的额定电流。 (6) 电机转动灵活，没有中途死点。运转时没有擦铁芯现象，声音、振动均正常。电机轴承的振动值应小于下表允许值。噪声应小于 85dB。 <table><tr><td>电机额定转速 /(r/min)</td><td>3000</td><td>1500</td><td>1000</td><td>750 及 以下</td></tr><tr><td>振动允许值(峰值) /mm</td><td>0.05</td><td>0.085</td><td>0.1</td><td>0.12</td></tr></table> (7) 电机进风与出风口应保持畅通。 (8) 引出线接线盒内不应有过热、烧伤、腐蚀现象，导线绝缘良好，绝缘子完好无损。 (9) 轴承油位正常，油脂加注适当，油或油脂牌号正确，质量合格，油中无水分或杂质。 (10) 电机绝缘电阻应大于下表数值。 <table><tr><th rowspan="2">设备状态</th><th colspan="3">绝缘电阻/MΩ</th></tr><tr><th>380V</th><th>6kV</th><th>10kV</th></tr><tr><td>冷态（常温）</td><td>7</td><td>100</td><td>170</td></tr><tr><td>热态（75℃）</td><td>0.5</td><td>定子 6 转子 3</td><td>定子 10 转子 5</td></tr></table> 对于容量在 500kW 以上的高压电机还应测量吸收比，其值应>1.3。 (11) 设备没有跑、冒、滴、漏，外壳接地良好。 (12) 设备外观整洁，防锈良好，无油污或锈迹，铭牌标识清楚。	电机额定转速 /(r/min)	3000	1500	1000	750 及 以下	振动允许值(峰值) /mm	0.05	0.085	0.1	0.12	设备状态	绝缘电阻/MΩ			380V	6kV	10kV	冷态（常温）	7	100	170	热态（75℃）	0.5	定子 6 转子 3	定子 10 转子 5	(1) 电动机运转电流超过额定电流的 10%；或运转电流小于额定电流的 60%。 (2) 电动机温升超过允许值。 (3) 电机转动不灵活，有阻塞或死点，或电机擦铁芯（扫膛）。 (4) 电机强烈振动、声音异常；或振动速度、噪声指标超过。 (5) 电机底脚螺栓松动。 (6) 电机缺相运行。 (7) 电机电流表指示大幅度摆动。 (8) 轴承过热，温度超标；轴承损坏；轴承走外圈；或润滑油油位太低、润滑脂加注过量外溢。 (9) 电机机座接地不良。 (10) 电机绝缘电阻或吸收比超标，或电机绕组表面绝缘已明显发脆。 (11) 电机进风或出风口堵塞或不畅通。 (12) 引出线接线盒接触不良、发热，导线绝缘受损，绝缘子受损。 (13) 电刷压力不当、接触不良或有火花，电刷磨损超过总长的 1/3；滑环（或整流子）表面有凹痕，绕组表面有大量电刷金属粉粒散落。 (14) 同步电机出现异步运行。 (15) 电机槽楔脱落，累计数量在 2 槽长度以上。 (16) 高压电机（6kV 或 10kV）试验周期超标。 (17) 高压电机运行时不能实时指示绕组内部温度。 (18) 设备外壳防腐不良，有锈迹，铭牌看不清；或设备周围整体不整洁。
电机额定转速 /(r/min)	3000	1500	1000	750 及 以下																						
振动允许值(峰值) /mm	0.05	0.085	0.1	0.12																						
设备状态	绝缘电阻/MΩ																									
	380V	6kV	10kV																							
冷态（常温）	7	100	170																							
热态（75℃）	0.5	定子 6 转子 3	定子 10 转子 5																							

3、变压器

包括 35kV、10kV 电压等级的变压器。

完好	不完好
(1) 运行电流不超过额定电流。 (2) 上层油温不超过 85℃。 (3) 油箱及散热器密封良好，无漏油、渗油，油位正常。 (4) 运行声音均匀、平稳，无异常音响及其它杂声。 (5) 套管应完好无损，表面无积尘。 (6) 呼吸器应畅通，硅胶吸潮不应达到饱和状态（不应变色）。 (7) 气体继电器内应充满油。 (8) 防爆管隔膜完好。 (9) 外壳接地良好。 (10) 通风冷却装置正常。 (11) 变压器室房屋无漏雨，防小动物设施良好。 (12) 变压器油油质符合要求（包括绝缘强度）。 (13) 干式变压器外壳防护装置、通风和测温报警装置良好。 (14) 油浸变压器应有储油坑及相应的灭火设施。 (15) 设备防腐良好、外观整洁、无锈迹、油污，铭牌标识清楚。 (16) 变压器预防性试验周期不应超期。	(1) 运行电流超过额定电流。（超过值：干变为 10%，油变为 15%。） (2) 上层油温超过 85℃。 (3) 运行音响很大，内部有不均匀的杂声或放电声。 (4) 漏油、渗油，油位计油位不在正常位置。 (5) 瓷套管表面破损、裂纹或有放电痕迹。 (6) 防爆隔膜有破损或有裂纹。 (7) 呼吸器内吸潮剂明显变色。 (8) 气体继电器内油位下降，或轻瓦斯、重瓦斯动作。 (9) 在正常负荷和正常冷却条件下，油温不断升高。 (10) 油枕向外喷油或防爆管喷油。 (11) 外壳接地不良。 (12) 通风不畅，防小动物设施损坏或没有。 (13) 设备防腐不良，有锈迹，设备外观及周围场地不整洁、有油迹、油污，铭牌标志不清。 (14) 干式变压器测温装置故障，通风装置不运转。 (15) 变压器油绝缘耐压不合格。 (16) 油色变化过甚，油内出现碳质。 (17) 变压器高压侧电缆头受潮放电。 (18) 试验周期超标。

4、高压开关柜（6kV、10kV、35kV）

包括：高压断路器柜、隔离柜、压变柜、避雷器柜、电容器柜、计量柜、环网柜等。

完好	不完好
（1）手车进出灵活，定位准确；一次、二次触头插接正确、接触良好；小车互换性良好。 （2）操作机构的操作性能良好，无卡阻现象，无合不上或跳不掉的情况；辅助开关接触良好。 （3）五防装置及联锁装置完好。 （4）信号、控制、仪表、继电保护装置完好。 （5）柜内一次回路器件（断路器、压变、流变、避雷器、电容器、熔断器、所用变、接地闸刀、瓷瓶、套管等）完好。 （6）油位正常、无渗漏油，油绝缘强度符合要求。 （7）柜内设备、继电保护等的预防性试验未超周期。 （8）设备外观清洁，油漆完好，标志清晰。房屋无漏雨或渗雨；通风良好，防小动物设施良好。 （9）开关柜技术档案齐全（包括电气原理图、二次接线安装图、端子排布置图、预防性试验报告、事故跳闸记录等）。 （10）设备外壳接地良好。 （11）固定开关柜闸刀应接触良好，三相同步，操作灵活。 （12）安全用具及消防器材配备齐全。 （13）二次回路线路整齐规范，套管及元器件线号清楚。	（1）小车进出不灵活、有阻塞现象，定位指示不良，二次触头接触不良或有错位现象。 （2）固定柜的隔离开关操作沉重，三相不同步，刀片接触不好，或有过热现象。 （3）五防装置未发挥作用，或已经损坏。 （4）电气联锁或机械联锁失灵，或没有装设。 （5）操作机构工作不稳定，出现有时合不上，或有时分不掉；辅助开关接触不良而造成灯光、音响、保护、控制、测量回路有关功能丢失的。 （6）因二次回路或器件故障、现有整定值不合适等原因引起继电保护装置有误动、拒动、越级跳闸现象；运行中设备的主保护装置压板退出。 （7）注油设备漏油渗油，油位不正常，油绝缘强度不合格。 （8）瓷瓶、套管有裂纹、破损，或表面有放电闪络痕迹。 （9）柜内出现异常声响或放电声。 （10）柜内各主要器件及继电保护试验周期超过。 （11）信号报警装置失灵，事故跳闸没有音响和灯光信号。 （12）油断路器过流跳闸无记录，或过流跳闸次数超过规定而未检修。 （13）高压电容器鼓肚。 （14）直流操作回路有接地故障。 （15）房屋漏雨、渗雨，电缆沟内有积水。 （16）防小动物设施失效或未装设，消防器材未配备或配备不全，安全用具配备不全或试验超期。 （17）设备防腐不良，柜体有锈蚀；标志不清；设备外壳接地不良。

5、低压开关柜

包括低配柜、自耦减压起动箱、软起动器（箱）、动力配电箱（落地）、动力控制箱、集中控制台、就地补偿柜，高配室内的中央信号屏、控制屏、保护屏、所用屏、直流屏等。

完好	不完好
(1) 抽屉式开关柜各抽屉进出灵活不卡阻；各插接件接触良好。 (2) 固定式开关柜闸刀操作灵活，定位准确。 (3) 柜内各导体连接点、触头、刀片应接触良好，不发热。 (4) 柜内空气开关、接触器、双拼铜排等运行时不应有很大的电磁声。 (5) 联锁装置良好。 (6) 无功补偿装置自动投切良好，功率因数表指示正确。 (7) 一次回路有明显的相色标示，二次回路线路整齐规范，套管线号及元器件标号清楚。 (8) 空气开关、热继电器定值合适；合理放置熔断器的熔芯、熔丝、熔片。 (9) 主令电器、仪器仪表、信号指示等均应正常。 (10) 设备外壳防腐良好、无锈蚀，标志清晰，设备内部无积尘，电缆沟内无积水；柜与柜之间的控制电缆都应在二端标出出处。	(1) 抽屉进出不够灵活，有卡阻。 (2) 闸刀操作沉重，且定位不准（如机构到位，但动刀片不到位）。 (3) 柜内接点、触头、刀片发热变色。 (4) 柜内接触器或其它电器元件有很大的电磁声。 (5) 柜内设备外壳漏电、带电；相间或相对地绝缘击穿、烧焦、爬电飞弧等。 (6) 空气开关或热继电器定值明显不符合要求。 (7) 二次线路混乱，积尘厚看不出线号。 (8) 电缆沟内有积水，或电缆浸没在水中。 (9) 仪表不准或配置不当，其指示值和实际值相差在10%以上；指示灯不指示设备状态。 (10) 电容器鼓肚；电容柜不能自动投切；功率因数表损坏。 (11) 闸刀合闸时三相不同步或有一相刀片未全合入；接触器灭弧罩不全或破损。 (12) 设备外壳防腐不良，有锈蚀，有油污；设备接地不良。

6、阀门

完好	不完好
(1) 阀门开、关时运转平稳，无中间阻塞或卡死；阀体不漏水、不漏气、不漏油。 (2) 阀门限位装置与过力矩装置调整合适。 (3) 阀门的实际状态和机械指针、开度表、信号灯相符。 (4) 阀门电动头手动-电动切换装置良好，手动开、关阀门时应轻巧、灵活。 (5) 露天阀门的电动头应有良好的防护装置。 (6) 气动阀门应运转灵活，无明显磨擦声；空压机储气罐压力容器通过安全检测；空压机压力设定正确，无频繁启动现象。 (7) 液控蝶阀补油系统应工作正常，停电时自动关阀功能应正常，泄漏严重时自动停泵功能正常。 (8) 设备外壳防腐良好，无锈蚀，无油污；地上无水滴锈迹，接地良好。	(1) 阀门开关过程中，中间有停顿、阻塞、卡死现象，或过力矩动作。 (2) 阀体漏水、渗水或漏气。 (3) 限位装置调节不当，造成关闭不严或是关闭过量。 (4) 过力矩装置调节不当，造成过力矩在正常时频频误动，或是阻塞卡死时不动作。 (5) 电动头不能手动，或是手动操作时手轮很沉重，转动费力；电动头内齿轮箱内油质不好有水分、杂质。 (6) 露天电动头没良好的防护装置，无法阻止雨水浸入。 (7) 液控蝶阀补油电路不能工作；停电时不能自动关阀；或阀门泄漏严重时不能自动停泵。 (8) 气动阀门运转时明显有磨擦声；空压机储气罐未通过压力容器检测。 (9) 设备外壳防腐不良，有较多锈蚀；设备接地不良。

7、吸泥机

完好	不好
(1) 减速机与主动轮及被动轮的组装要求转动灵活，无卡滞现象。 (2) 各转动部分及轴承座内应注满润滑油脂。 (3) 轨道接头处的高低差$\leq 1\text{ mm}$，左右错位允差为1 mm。 (4) 两轨道轨距允差为$\pm 4\text{ mm}$。 (5) 吸泥机行程开关往返工作灵敏可靠。 (6) 安全滑触线应接触良好，无锈蚀、磨损、发热等现象。 (7) 运行时车轮与钢轨不应有卡轨、爬轨等现象。 (8) 各吸泥管接头处应无漏气（水），吸泥主管应能正常排泥。 (9) 运行时，真空泵、吸泥泵运行正常，无异声、无漏气。 (10) 电气开关箱外壳无锈蚀、无漏电现象，箱内元件运转正常（参见低压开关柜标准）。 (11) 各电动机应运行在完好状态（参见电动机完好标准）。	(1) 吸泥机运行时有阻塞、单边轮子行走现象。 (2) 减速传动部分振动大、噪声大，润滑油加注不足。 (3) 轨道接头处误差或两轨道误差超标。 (4) 往返行驶时行程开关失灵。 (5) 使用裸露的滑触线，或安全滑触线接触不良、发热等。 (6) 吸泥泵运行不正常，打清水；吸泥主管漏水漏气。 (7) 吸泥机整体防腐不良、锈蚀严重；或外观不洁，污泥、油迹较多。 (8) 电气箱箱体及内部元器件腐蚀较大，外壳漏电及其它不好现象（按低压开关柜不好标准判定）。 (9) 电机运转在不好状态（参见电动机不好标准）。

8、鼓风机

完好	不好
(1) 鼓风机电动机的运行电流不应超过额定电流。 (2) 电动机的温升不应超过电机的允许温升。 (3) 轴承温度不应超过75°C。 (4) 运行时，鼓风机体内应无碰撞和磨擦的声音。 (5) 进、出管及阀门应工作完好，管路无漏气，设备无漏油。所有螺栓拧紧到位，不应松动。 (6) 皮带无磨损，张紧度合适；空气过滤器无阻塞。 (7) 冷却水系统、润滑系统工作正常。 (8) 噪声不超过90 dB，振动速度不超过4.5 mm/s。 (9) 配套的电器开关箱应完好（参见低压开关柜完好标准）。	(1) 运行电流超过额定电流的10%。 (2) 电机温升超过允许温升。 (3) 轴承温度超过75°C。 (4) 鼓风机体内有碰撞和磨擦的声音。 (5) 管路漏气、设备漏油。 (6) 皮带磨损、打滑或张紧度超过要求。 (7) 空气过滤器堵塞。 (8) 吸气或排气压力上升，压力异常。 (9) 设备噪声指标超标。 (10) 配套的电气箱运转不正常（参见低压开关柜不好标准）。

9、污泥脱水机

完好	不完好
(1) 脱水机运转平稳，振动正常，振动速度 $<2.8\text{mm/s}$ 。 (2) 脱水机运转时噪声 $<85\text{dB}$ （值班人员每班接触噪声的时间在两小时以下时，噪声应小于 90dB ）。 (3) 轴承温度不得超过 75°C 。 (4) 液压泵和液压系统运转正常：液压泵空载压力 $<2\text{MPa}$ ，滤油器无“低压”报警，油质合格，油温 $<65^{\circ}\text{C}$ ，油位在正常范围内。 (5) 设备工作时泄漏正常，周围环境清洁。 (6) 配套电器开关箱应完好（参见低压开关箱完好标准）。 (7) 配套的电机应运转在完好状态（参见电动机完好标准）。	(1) 脱水机运转时振动超标。 (2) 噪声指标超过。 (3) 液压泵故障，或空载压力超过 2MPa 。 (4) 滤油器低压报警。 (5) 油质不合格，油温 $>65^{\circ}\text{C}$ ，油位超过正常范围。 (6) 设备工作时泄漏严重，周围环境清洁程度较差。 (7) 电器开关箱不完好（参见低压开关柜不完好标准）。 (8) 电动机不完好（参见电动机不完好标准）。

10、次氯酸钠制备设备

完好	不完好
(1) 次氯酸钠发生器运行正常无异响。 (2) 氢气传感仪器运行正常，无误报信息。 (3) 排氢风机联锁正常运行。 (4) 阀门、管路等配件无泄漏，开关灵活到位。	(1) 次氯酸钠发生器运行异常，存在异响。 (2) 氢气传感仪器运行异常，有误报信息。 (3) 排氢风机联锁不正常，且不能正常运行。 (4) 阀门、管路等配件有明显泄漏，开关不到位。

11、加药设备

完好	不完好
(1) 管路外观整洁，无裂纹、无锈斑、无水渍；阀门等配件无泄漏，开关灵活。 (2) 计量泵：流量输出稳定；泵工作声音正常；无明显漏油漏矾；冲程调节器转动灵活，开关灵活能自锁。 (3) 变频柜：柜内元器件工作正常、无积尘；指示灯显示正常；手动自动、工频状态切换自如。 (4) 电动阀、电磁阀：指示灯显示正常；阀门电动、手动切换自如；设备表面整洁无灰尘。	(1) 计量泵漏油。 (2) 计量泵过滤网堵塞。 (3) 计量泵变频器故障，无法调节频率。 (4) 计量泵膜片老化，冲程不准。 (5) 计量泵工作时杂音、振动。 (6) 计量泵工作时温度高。 (7) 一定频率、冲程对应下的加药量与理论值偏差 $>20\%$ 。 (8) 计量泵背压阀故障。 (9) 计量泵输出管路阻塞。 (10) 计量泵泵头油压系统有空气进入。 (11) 计量泵前油箱输油管堵塞。 (12) 计量泵泵头油压溢流阀泄漏。 (13) 计量泵电动机盘根缺油。 (14) 变频柜柜内元器件积尘厚；不能切换各种状态。 (15) 设备表面不整洁，有水渍、油渍、锈斑。