

UDC

中华人民共和国行业标准

CJJ

P

CJJ 58 — 2009

城镇供水厂运行、维护及安全技术规程

CJJ 58 — 2009

2009—11—24 发布

2010—08—01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

城镇供水厂运行、维护及安全技术规程

CJJ 58 — 2009

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

实施日期：2010年8月1日

2009 北京

住房和城乡建设部公告

(第 444 号)

关于发布行业标准《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》的公告

现批准《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》为行业标准，编号为 CJJ58-2009，自 2010 年 8 月 1 日起实施。其中，第 2.1.4、2.2.1、2.7.1、2.8.6、3.1.2、3.1.4、4.1.1、4.1.3、4.13.2、4.13.4、9.1.1、9.1.5、9.2.2、9.2.3、9.3.1、9.3.2、9.3.3、9.3.4、9.3.5、9.3.7、9.3.8、9.3.9、9.3.11、9.3.12、9.3.13、9.3.14、9.3.16、9.4.1、9.4.3、9.5.2、9.5.5、9.5.6、9.5.8、9.5.9、9.5.10 条为强制性条文，必须严格执行。原《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ58-94 同时废止。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇〇九年十一月二十四日

前 言

根据建设部建标（2004）66号文件的要求，标准编制组在广泛调查研究，认真总结实践经验，并广泛征求同行的意见，修订了本标准。

本标准的主要技术内容是1 总 则；2 水质监测；3 制水生产工艺；4供水设施运行；5 供水设备运行；6 供水设施维护；7供水设备维护；8 安全。

本次修订的重点和主要内容是：1、结合新发布的《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006的要求，对水质化验指标提出新要求，特别是水质合格率的考核变为管网水，而不是过去的出厂水。2、标准增加了预处理工艺方面的技术要求。3、标准增加了活性炭、臭氧等处理工艺和设备方面的运行维护要求。4、标准增加了污泥处理方面设备设施的要求。5、标准增加了地下水处理方面设备设施的要求。6、标准对配电装置的运行和维护的要求进一步细化，增加了防雷保护装置、直流电源等装置运行和维护的要求。7、标准增加了变频设备的运行和维护的要求。8、标准增加了制水生产工艺自动化标准。

综上所述，本次标准的修订以科学发展观为指导，充分考虑了我国供水厂的现状和发展，按照能够满足各地的使用，争取3-5年不落后的目标达到本次标准制修订的目的。

本标准由建设部负责管理，授权由主编单位负责具体技术内容的解释。

本标准主编单位：中国城镇供排水协会、北京市自来水集团

本标准参编单位：天津市自来水集团公司、上海市自来水市北有限公司、武汉市自来水集团公司、深圳水务集团公司

本标准主要起草人员：刘志琪、吕士健、王欢、雷丽英、宁瑞珠、徐扬、刘永康、刘百德、赵顺萍、舒复兴、王富菊、赵桂芝、顾军农、宋涛、梁再辉、徐岩、王宝林、韩砚萍、孙有春、田宝义、杨祖萍、鲍士荣、陆宇俊、范爱丽、卢宜新、曾卓、余少先

本标准于1994年7月首次发布，本次为第一次修订。

目次

1 总则	6
2 水质监测	6
2.1 一般规定.....	6
2.2 原水.....	6
2.3 净化水.....	6
2.4 水质检验项目和频率.....	6
2.5 检验方法.....	7
2.6 在线监测.....	7
2.7 净水原材料.....	8
2.8 质量控制.....	9
2.9 安全保障.....	10
3 制水生产工艺	10
3.1 一般规定.....	10
3.2 工序质量标准.....	11
3.3 制水生产工艺安全标准.....	14
3.4 制水生产工艺自动化标准.....	14
4 供水设施运行.....	16
4.1 取水口.....	16
4.2 原水输水管线.....	17
4.3 预处理.....	17
4.4 混凝和消毒.....	18
4.5 混合、絮凝.....	20
4.6 沉淀.....	20
4.7 澄清池.....	21
4.8 滤池.....	22
4.9 臭氧接触池.....	23
4.10 活性炭滤池.....	24
4.11 臭氧发生系统.....	24
4.12 臭氧发生器气源系统	25
4.13 清水池.....	25
4.14 污泥处理系统.....	25
4.15 厂级调度.....	26
4.16 地下水处理系统.....	26
5 供水设备运行.....	27
5.1 水泵.....	27
5.2 电动机.....	29
5.3 变压器.....	31
5.4 配电装置.....	34
5.5 低压配电装置	37
5.6 防雷保护装置.....	38
5.7 电力电缆.....	38
5.8 10kV及其以下架空电力线路	39

5.9室内配电线路、电器及照明设备	41
5.10配电线路(架空线路、电缆线路)的异常运行与事故处理.....	42
5.11直流电源.....	42
5.12 变频器.....	42
6供水设施维护.....	43
6.1 一般规定.....	43
6.2 取水口设施.....	43
6.3 原水输水管线.....	43
6.4 预处理.....	44
6.5 投药设施.....	45
6.6 混合絮凝设备.....	46
6.7 沉淀(澄清)设施.....	47
6.8 过滤设施.....	49
6.9臭氧接触池.....	50
6.10活性炭滤池.....	50
6.11臭氧发生系统.....	51
6.12臭氧发生器气源设备.....	51
6.13 清水池.....	52
6.14 消毒设施(不包括臭氧消毒设施)	52
6.15 污泥处理.....	53
6.16地下水处理设施.....	53
6.17 排水设施.....	54
7 供水设备维护	54
7.1 一般规定.....	54
7.2水泵.....	55
7.3电动机.....	58
7.4变压器(含滤波电抗器)	60
7.5高压配电装置	62
7.6高压断路器.....	62
7.7高压隔离开关、负荷开关	63
7.8高压熔断器.....	63
7.9高压电压、电流互感器	63
7.10电力电容器(含滤波电容器)	64
7.11低压配电装置	64
7.12二次回路系统	64
7.13防雷与过电压保护装置	65
7.14接地装置	65
7.15 10KV及以下架空线路	66
7.16 10KV及以下电力电缆线路	66
7.17变频器.....	67
8 安全	67
8.1氯气、氨气、氧气及臭氧使用安全	67
8.2 电气安全.....	68
8.3二氧化氯及次氯酸钠使用安全.....	69
8.4安全保障.....	69
条文说明	70

1 总则

1.0.1 为加强城镇供水厂水质管理、工艺管理、设备和设施管理，建立标准化的运营机制，确保安全、稳定、优质、低耗供水，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于以地表水和地下水为水源的城镇供水厂。

1.0.3 城镇供水厂的运行、维护及安全，除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关法规和标准的规定。

2 水质监测

2.1 一般规定

2.1.1 城镇供水厂应设立水质化验室，配备与供水规模和水质检验要求相适应的检验人员和仪器设备，并负责检验原水、净化工序出水、出厂水和管网水水质。

2.1.2 城镇供水厂选用地表水或地下水作为供水水源时，其水质应分别符合国家现行的《地表水环境质量标准》（GB3838）、《地下水质量标准》（GB/T14848）和《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020）的要求。

2.1.3 当水源水质不符合要求时，不宜作为供水水源。若限于条件需加以利用时，水厂必须增加相应的处理工艺，并加强对相关指标的监测。

2.1.4 经净化后的出厂水水质必须能使管网水达到国家现行的《生活饮用水卫生标准》（GB5749）的规定。

2.2 原水

2.2.1 城镇供水厂必须按照国家现行的《生活饮用水卫生标准》（GB5749）的规定并结合本地区的原水水质特点对进厂原水进行水质监测。当原水水质发生异常变化时，应根据需要增加监测项目和频次。

2.2.2 以地表水为水源的城镇供水厂宜在取水口附近或水源保护区内建立水质在线监测及预警系统，原水水质在线监测及预警项目可根据当地原水特性和条件选择。未建立原水水质在线监测及预警系统的供水厂应在适当的范围内划定原水水质监测段，在监测段内应设置有代表性的水质监测点。

2.2.3 以地下水为水源的供水厂应在汇水区域或井群中选择有代表性的水源井、补压井（或全部井）作为原水水质监测点。

2.3 净化水

2.3.1 城镇供水厂应在每一个净化工序设置水质检测点。当生产需要、工艺调整或者水质异常变化，可酌情增加工序水质检测点。

2.4 水质检验项目和频率

2.4.1 城镇供水厂开展的水质检验项目和频率应符合表 2.4.1 的规定。

表 2.4.1 水质检验项目和频率

水样		检验项目	检验频率
水源水	地表水、地下水	浑浊度、色度、臭和味、肉眼可见物、COD _{Mn} 、氨氮、细菌总数、总大肠菌群、大肠埃希氏菌或耐热大肠菌群①	每日不少于一次
	地表水	国标（GB3838）中规定的水质检验基本项目、补充项目及特定项目②	每月不少于一次
	地下水	国标（GB/T14848）中规定的所有水质检验项目	每月不少于一次
沉淀、过滤等各净化工序		浑浊度及特定项目③	每一至二小时一次
出厂水		浑浊度、余氯、pH	在线检测或每小时一至二次
		浑浊度、色度、臭和味、肉眼可见物、余氯、细菌总数、总大肠菌群、大肠埃希氏菌或耐热大肠菌群①、COD _{Mn} 、	每日不少于一次
		国标（GB5749）规定的表 1、表 2 全部项目和表 3 中可能含有的有害物质④	每月不少于一次
		国标（GB5749）规定的全部项目⑤	以地表水为水源：每半年检验一次 以地下水为水源：每年检验一次
管网水		色度、嗅和味、浑浊度、余氯、细菌总数、总大肠菌群、COD _{Mn} （管网末梢水）	每月不少于两次
管网末梢水		国标（GB5749）规定的表 1、表 2 全部项目和表 3 中可能含有的有害物质④	每月不少于一次

注：表中①②③④⑤详见本条条文说明

2.4.2 城镇供水厂水质检验工作可由水厂化验室单独完成或与其所属单位的中心化验室共同承担完成。

2.4.3 水质检验项目和频率可在表 2.4.1 的基础上根据条件和需要酌情增加。

2.4.4 对于部分检验频率低、所需仪器昂贵、检验成本较高的水质指标，无条件开展检验的单位可委托具有相关项目检验资质的检验机构进行检验。

2.5 检验方法

2.5.1 检验方法依次为国家《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750）、行业标准及国际标准。

2.5.2 尚无标准方法的，可采用其它非标方法，但应经过方法确认。

2.6 在线监测

2.6.1 城镇供水厂应设置一定数量的浑浊度、余氯、pH 等水质在线监测仪表，并根据经济发展水平选择配置其它水质在线仪表。

2.6.2 在线监测仪器设备应达到所需的灵敏度和准确度，并符合相应检验方法标准或技术规范的要求。

2.6.3 水质在线监测数据应及时传递到控制中心进行监控和处理。

2.6.4 在线仪表数据不能传递到控制中心的水厂，其运行管理人员应定期查看、记录并反馈在线仪表数据。

2.6.5 在线仪器设备要有专人定期进行校准及维护。当仪表读数波动较大时，应增加校对次数。

2.7 净水药剂及原材料

2.7.1 城镇供水厂在选用各类涉水产品（净水原材料、输配水设备、防护材料、水处理材料）时，应选用具有生产许可证和卫生许可证企业的产品，并执行索证（生产许可证、卫生许可证、产品合格证及化验报告）及验收制度。

2.7.2 城镇供水厂采用的水化学处理剂、输配水设备及防护材料在首次使用前应分别按照《生活饮用水化学处理剂卫生安全性评价》（GB/T17218）和《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》（GB/T17219）进行卫生安全评价，评价合格方可投入使用。

2.7.3 每批净水原材料在新进厂和久存后投入使用前必须按照有关质量标准进行抽检；未经检验或者检验不合格的，不得投入使用。

2.7.4 主要净水原材料的检验项目和检验方法应符合表 2.7.4 的规定。

表 2.7.4 净水原材料的检验项目和检验方法

原材料种类	原材料名称	检验项目	检验方法标准
混凝剂、絮凝剂	聚合氯化铝	氧化铝的质量分数、盐基度、密度、水不溶物的质量分数、pH、氨态氮的质量分数、砷的质量分数、铅的质量分数、镉的质量分数、汞的质量分数、六价铬的质量分数	《水处理剂聚合氯化铝》 GB15892
	硫酸铝	氧化铝的质量分数、pH 值、不溶物的质量分数、铁的质量分数、铅的质量分数、砷的质量分数、汞的质量分数、铬（六价）的质量分数、镉的质量分数	《水处理剂硫酸铝》 HG2227
	硫酸铝钾	硫酸铝钾含量、重金属（以 Pb 计）含量、铁含量、砷含量、水不溶物含量、水分	《工业硫酸铝钾》 HG/T2565
	氯化铁	氯化铁的质量分数、氯化亚铁的质量分数、不溶物的质量分数、游离酸（以 HCl 计）的质量分数、砷的质量分数、铅的质量分数、汞的质量分数、铬（六价）的质量分数、镉的质量分数	《水处理剂氯化铁》 GB4482
	硫酸亚铁	硫酸亚铁的质量分数、二氧化钛的质量分数、水不溶物的质量分数、游离酸（以 H ₂ SO ₄ 计）的质量分数、砷的质量分数、铅的质量分数	《水处理剂硫酸亚铁》 GB10531

	聚合硫酸铁	密度、全铁的质量分数、还原性物质（以 Fe ²⁺ 计）的质量分数、盐基度、不溶物的质量分数、pH、砷的质量分数、铅的质量分数、汞的质量分数、铬（六价）的质量分数、镉的质量分数	《水处理剂聚合硫酸铁》 GB14591
	聚丙烯酰胺（PAM）	外观、固含量、丙烯酰胺单体含量、溶解时间、筛余物	《水处理剂聚丙烯酰胺》 GB17514
氧化剂、 消毒剂	高锰酸钾	高锰酸钾含量、镉含量、铬含量、汞含量、流动性、粒度	《工业高锰酸钾》 GB/T1608
	二氧化氯	二氧化氯（ClO ₂ ）的质量分数、密度、pH 值、砷的质量分数、铅的质量分数	《稳定性二氧化氯溶液》 GB/T20783
	漂白粉	有效氯、水分、总氯量与有效氯之差、热稳定系数	《漂白粉》HG/T2496
过滤（吸附） 材料	无烟煤滤料、石英砂滤料、高密度矿石滤料、砾石承托料、高密度矿石承托料	破碎率、磨损率、密度、含泥量、密度小于 2g/cm ³ 的轻物质含量（石英砂滤料）、灼烧减量（石英砂滤料）、盐酸可溶率、筛分、明显扁平、细长颗粒含量（承托料）、密度大于 1.8g/cm ³ 的重物质含量（无烟煤滤料）、含硅物质（石英砂滤料）	《水处理用滤料》CJ/T43
	木质活性炭	碘吸附值、亚甲基蓝吸附力、强度、表观密度、粒度、水分、pH 值、灰分	《木质净水用活性炭》 GB/T13803.2
	煤质颗粒活性炭	外观、孔容积、比表面积、漂浮率、pH 值、苯酚吸附值、水分、强度、碘吸附值、亚甲基蓝吸附值、灰分、装填密度、粒度	《净水用煤质颗粒活性炭》 GB/T7701.4

2.8 质量控制

2.8.1 城镇供水厂应建立健全包括水质、净水原材料、实验室质控在内的质量控制体系。

2.8.2 对水质可实行运行生产单位、职能部门两级管理，班组、水厂化验室和中心化验室三级检验。

2.8.2 各级化验室应采取有效的质量控制方式进行内部质量控制与管理，并贯穿于监测活动的全过程。

2.8.3 中心化验室应进行计量资质认证。

2.8.4 中心化验室每年至少参加一次由国际、国内或地区有关机构组织的实验室比对或能力验证活动，不断提高实验室检验技术水平。

2.8.5 实验室所用的计量分析仪器必须定期进行计量检定，经检定合格，方可使用。计量分析仪器在日常使用过程中应定期进行校验和维护。

2.8.6 凡承担城镇供水厂水质检验工作、报告数据的人员，必须经专业培训合格，持证上岗。

2.9 水质安全保障

2.9.1 城镇供水厂应建立完善水质预警系统，制定水源和供水突发事件应急预案，并定期进行应急演练，当出现突发事件时，水厂应按预案尽快上报并迅速采取有效的处理措施。

2.9.2 当发生突发性水质污染事故，尤其是有毒有害化学品泄漏事故时，检验人员必须携带必要的检验仪器及安全防护装备尽快赶赴现场，立即利用快速检验手段鉴别、鉴定污染物的种类，给出定量或半定量的检验结果。现场无法鉴定或测定的项目应立即将样品送回实验室分析。根据监测结果，确定污染程度和可能污染的范围，并按要求及时上报水质有关情况。

2.9.3 在水质突发事件应急处理期间，城镇供水厂必须加大水质检测频率，并根据需要增加检验项目。

2.9.4 对于突发性水质污染事故，当我国颁布的标准监测分析方法不能满足要求时，可使用国内外其它先进的分析方法。

2.9.5 城镇供水厂进行技术改造、设备更新或检修施工之前，必须制定水质保障措施；用于供水的新设备、新管网投产前或者旧设备、旧管网改造后，必须严格进行清洗消毒，经水质检验合格后，方可投入使用。

2.9.6 城镇供水厂应按照有关规定，对其管理的供水设施定期巡查和维修保养。

2.9.7 城镇供水厂直接从事制水和水质检验的人员，必须经过卫生知识和专业技术培训，并按照当地卫生行政主管部门的要求每年进行一次健康体检，持证上岗。

3 制水生产工艺

3.1 一般规定

3.1.1 供水厂应按本规程的有关规定制定符合自己制水生产工艺特点的工艺规程、操作规程和安全规程，作为组织水厂制水生产的依据。

3.1.2 制水生产工艺应保证供水水质符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 和企业自己制定的水质管理标准。

3.1.3 制水生产工艺应保证连续地向城市供水管网供水，符合当地政府制定的相关规定，保证管网末梢压力不应低于 0.14Mpa。各地自来水厂还应服从城市规划对供水压力的要求。

3.1.4 根据制水生产工艺要求，投入运行的设施与设备应符合工艺系统运行整体上安全、优质、高效、低耗的要求。

3.1.5 对制水生产工艺中的主要工序必须进行工序参数检测和动态控制并应符合下列规定。

1 净水各工序的水质检测，应符合本规程第 2 章的规定。根据工序质量检测点的需要，可对浊度、余氯、氨氮、pH 值、碱度等主要水质项目，配置在线连续测定仪，并根据检测结果进行工序质量控制。

2 对制水生产工艺中各工序的水位、压力等主要运行参数应配置在线连续测定仪，并根据检测结果进行工序质量控制，对检测仪表应定期进行校准，以保证检测数据的准确。

3 进厂原水和出厂水流量必须计量。流量计检测率达 95% 以上。制水工艺过程应根据需要配置流量计。流量计应按其等级要求，定期进行校准。

4 净水药剂必须计量投加，制水工艺系统优先选择计量泵便于进行自动控制，根据计量泵或计量装置的特性定期进行校准，以保证水处理效果。

5 制水生产过程的电量消耗，应按工序分别进行计量。进、送水泵组应按单机组分别配置电量表，并应依据当地计量部门量值传递的要求，定期对其进行检测，以保证计量的准确。

6 必须对制水生产中的主要设施、设备的运行情况及其运行中的动态技术参数，制定和实施点检制度，并对其主要技术参数进行控制。

3.1.6 净水厂的生产排水及其处理系统应与相应的制水生产能力相匹配，并能满足制水生产工艺的要求。

3.1.7 制水系统及其构筑物一般不得超设计负荷运行。特殊情况超负荷量应视池型和系统运行要求确定，超负荷运行时，应以保证出水水质符合控制标准的下限值为最大负荷量。

3.2 质量控制

3.2.1 预处理工序质量控制应符合下列规定

1 生物预处理技术应根据水源、水质、水温变化，依据设计要求，控制水力停留时间、运行水位，冲洗周期、气水比、生化水力负荷和排泥周期等工艺参数。

2 粉状活性炭技术应根据原水水质和出水要求，严格控制粉末活性炭投加量、投加点和投加方式应符合下列要求：

1) 投加点：应考虑粉末活性炭与其它药剂相互抵消和协同作用的影响，合理确定粉末活性炭的投加位置。由于粉末活性炭对氯等氧化剂的吸附有极强的优先选择性，粉末活性炭的投加点应与氯等氧化剂的投加点保持一定的安全距离。投加点的设置还应保证足够的吸附时间。

2) 投加方式：必须有防粉尘爆炸措施。干式投加时，以粉末活性炭在水中快速均匀分散开，减少结团，提高粉末利用率为原则。湿式投加一般要有专用设备，先配成浆状，搅拌均匀后再投加。

3) 投加量：根据原水水质进行搅拌试验做出的等温曲线为依据，合理确定投加量。

3 预氧化技术包括预氯化、高锰酸盐预氧化和预臭氧氧化。其投加量应根据水源水质和试验结果确定药剂投加量、投加方式和投加点。同时要定期监测消毒副产物的影响，对于副产物有超标现象时，应采取相应的措施。

1) 高锰酸盐预氧化时，应根据原水特点和出水要求适量投加，避免过量投加造成出水色度、锰指标的超标。

2) 前臭氧量不宜过大，应结合当地原水水质通过试验确定投加量。

4 高浊度水预沉淀，当原水浊度较高时，预沉淀应使浊度降到常规工艺可接受的标准。

5 结合水源 PH 值和生产混凝剂种类或去除目标污染物时，通过实验调整水源 PH 值，使混凝剂药效或目标污染物去除效果达到最佳值。

3.2.2 常规处理工艺、工序质量控制应符合下列规定

1 净水药剂投加工序质量控制

1) 净水药剂的投加量，一般应以当日原水进行的混凝搅拌试验推荐值为参考数据进行投加。并依据其混凝效果进一步调整，确定合理的加注率。

2) 投加净水药剂的浓度，应按制水生产工艺、药剂种类和计量装置的需要进行配置，计量投加。

3) 净水药剂的投加点，应根据不同药剂的特点和对混合强度的要求及其在制水工艺中的作用，调整适宜的投加点。混凝剂应加在混合的最佳处，有机高分子净水剂一般加在混合工序之后，絮凝工序的始端。

2 混合工序质量控制

1) 混合强度应满足投加的净水药剂快速均匀扩散到水中。

2) 利用进水泵进行混合的工艺，药剂投加点不得设在水泵的吸水管路上，防止因带入气体而影响水泵及其后序的工作质量。

3 絮凝工序质量控制

1) 应按设计要求和实际生产水量, 通过调整絮凝工序设施、设备运行数量控制进出口流速、运行水位、停留时间等工艺参数。

2) 对絮凝效果进行控制, 可采用对加药混合的水样做烧杯实验和对絮凝池出口形成的絮体通过观察其形态和与水体的分离度来判断絮凝效果, 调整絮凝剂的投加量。

3) 应定期排除絮凝池的积泥。

4 沉淀、澄清、气浮工序质量控制

1) 应严格控制其运行水位。对于沉淀池根据原水水质情况控制连续排泥时间和排泥周期。对于澄清池应根据泥渣的沉降比控制回流量、排泥和排泥时间。对于气浮池应根据浮渣厚度和出水水质确定清渣时间和周期。

3) 应定期停池清理池中死区积泥。

4) 严格控制沉淀、澄清出水水质符合工艺规程的要求。

5 过滤工序质量控制

1) 应按生产实际情况, 依据设计要求, 控制滤池滤速、运行水位、冲洗周期、冲洗时间、冲洗强度等工艺参数。

2) 严格控制滤后水质, 符合工艺规程的要求, 一般滤后水浊度应优于出厂水浊度标准。

3) 应定期对滤池滤床、承托层进行相关技术参数的测定。如: 滤料层厚度、承托层平整度、滤床冲洗膨胀率、滤料级配、滤料含泥量等。并对测定参数进行分析, 对测定的技术参数严重偏离设计要求的应对滤池进行维修以保证滤池的运行效果。

4) 滤池冲洗后, 应采取措施控制投入运行时滤池的初滤水浊度。

6 消毒工序质量控制

1) 化学法消毒剂的投加量应以消毒试验推荐值为参考数据进行投加。并依据处理水量、水的 pH 值、水温和接触时间等参数调整投加量。

2) 一般氯气消毒, 可采用一点加氯法或多点加氯法。并应严格控制游离氯与水体的接触时间大于 30 分钟。严禁将液氯向水体中直接投加。并必须具备安全可靠启动有效的氯气吸收或中和的设施。

3) 采用次氯酸钠消毒时, 应将有效氯在水体中的浓度作为消毒的控制指标, 有效氯与水体的接触时间应大于 30 分钟。

4) 采用二氧化氯消毒时, 一般在使用现场制备, 应严格控制制备原料的稀释浓度, 制备车间禁用火种、具有良好的通风换气设施。同时应对水中二氧化氯含量建立快速、灵敏、适合现场操作的检测方法。实现对二氧化氯消毒工艺的有效控制。

5) 出厂前加氨的工艺系统, 应严格控制氯、氨的投加比为 3~4: 1。并应具备安全可靠启动有效的氨气吸收的设施

7 清水池工序质量控制

1) 根据设计和生产实际的要求, 应严格控制清水池的水位。严禁超上、下限(最高、最低水位)运行。应装有在线连续检测水位计和固定式水尺。

2) 当送水量低于最高设计负荷时, 清水池应在 24 小时内有最高水位和最低水位的运行过程, 以防止池内滞留区存水时间过长。

3) 清水池的通气孔、检修人孔, 均应有卫生和安全防护措施。

4) 应定期对清水池进行清洗, 地下水池排空时应按设计要求对其抗浮采取相应的措施。

3.2.3 深度处理工序质量控制应符合下列规定

1 生物活性炭的反冲洗不宜采用含氯水, 宜采用专用冲洗水池或水箱。

2 活性炭滤池进水, 应严格控制浊度小于 1NTU。

3 应根据生产实际情况, 依据设计要求控制活性炭滤池滤速、接触时间、反冲洗强度等工艺参数。

4 活性炭失效的评价指标不能仅依据活性炭性能指标降低程度, 而应同时依据处理后水质能否稳定达到规定的水质目标为依据。

5 活性炭经评价失效后，需再生处理或更换。

3.2.4 净水厂污泥处理工序质量控制应符合下列规定

1 经浓缩、脱水后的污泥干固率应 $\geq 22\%$ 。

2 洗池水经沉淀后上清液和污泥浓缩上清液回用时，其沉淀、浓缩过程加注的有机絮凝剂为阴离子聚合物方可回用。回用的水质经与原水掺混后符合三类水体的标准。

3 污泥脱水后的脱水液禁止回用，当排入下水道时应符合排放标准，脱水液中残留有机絮凝剂不应
对下水道造成影响。

3.2.5 地下水处理工序质量控制应符合下列规定

1 取水构筑物应布置长期观测设施，监测地下水开采动态。长期观测网、长期观测孔的设置应符合国家有关规定。

2 地下水水源水质监测，应按 GB/T14848 有关规定执行。

3 地下水水源保护区、构筑物的防护范围，应根据水源地的地理位置、水文地质条件、供水量、开采方式和污染源分布。

4 在单井或井群保护区范围内，不得使用工业废水或生活污水灌溉，不得修建渗水坑，不得堆放废渣或铺设污水管道，不得从事破坏深层土层的活动。

5 地下水水质应符合 GB/T14848 的要求。若限于条件限制需加以利用时，针对超标的水质项目，应设置相应的处理设施，处理后水质应符合国家《生活饮用水卫生标准》GB5749，对于超标的水质项目，应每日检测原水和处理后的水。

6 地下水净水处理设施应严格按照设计要求和操作规范运行。对于设计好的处理工艺，必须设计单位提供运行操作规范。

7 地下水处理采用的氧化剂、消毒剂、吸附剂、阻垢剂、滤料等所有涉水产品不应产生水质污染。

8 地下水铁锰去除工艺质量控制程序

1) 自然氧化法除铁锰：在生产运行过程中必须要保证曝气量，运行效果好坏与水中的有机物、碱度、还原性物质、水温有关。一般采用较细的滤料、较厚的滤层和较低的滤速。

2) 接触氧化除铁锰：在生产运行过程中必须要保证曝气量，一般可在滤速较高的条件下运行。

3) 氧化法直接过滤除铁锰：

① 氧化剂投加量直接关系到处理效果，因为水中含有还原性物质，实际需要量要高于理论值，具体投加量需要进行实验室试验。

② 液氯、次氯酸钠作为氧化剂，要考虑消毒副产物和剩余氯量，避免出厂水余氯太大，影响用户使用。

③ 高锰酸钾作为氧化剂，需控制投加量，避免过量投加造成出水色度、锰指标的超标。

④ 臭氧作为氧化剂，需考虑氧化后水中余臭氧问题。

4) 滤池的运行管理符合本规程 4.8.1 的规定

9 地下水石灰软化工艺质量控制程序：

1) 水的 pH 值和药剂投加量是该技术的关键。通常通过烧杯试验、模型试验进行确定。

2) 投加石灰后，出厂水的 pH 值会较高，出厂水应进行酸中和。

10 地下水膜处理工艺质量控制程序

1) 为了防止膜污染，采用超滤膜、微滤、砂滤作为纳滤设备的前处理工艺，以去除水中铁锰、粘泥等，降低膜污染。

2) 在膜系统停止运行时，不能使膜变干，必须对膜进行定期清洗，防止微生物的繁殖。

3) 纳滤膜处理过程中出现以下的情况，应进行冲洗。

(1) 当进水水质一定，处理水电导率增加明显时；

(2) 高压泵压力增加 8%—10%以上，才能保证膜通量不变时；

(3) 进水量一定的情况下，膜装置的进出口压差明显增加时。

11 地下水氟处理工艺质量控制程序

1) 絮凝沉淀法工艺：氟离子絮凝沉淀法常用的絮凝剂为铝盐。硫酸铝除氟混凝最佳 pH 为 6.4~7.2，投加大 (100~300 mg/L)。聚铝絮凝沉淀的 pH 范围为 5~8，使用铝盐混凝剂除氟，要定期检测出水中溶解铝。

2) 吸附过滤工艺：用于除氟的常用吸附剂主要有活性氧化铝、斜发沸石、活性氧化镁、磷酸三钙、骨炭、活性炭。不同吸附剂，对氟的吸附容量也不同。

12 消毒工序质量标准应符合本规程 3.2.2.中第六款的规定。

13 清水池工序质量标准应符合本规程 3.2.2.第七款的规定。

3.3 制水生产工艺安全

3.3.1 制水生产工艺及其附属设施、设备应保证连续安全供水的要求，关键设备应有一定的备用量。设备易损件应有足够量的备品备件。

3.3.2 制水生产工艺应保证出厂水水质的安全，并符合下列规定。

1 供水厂应根据各自的水源流域内可能的污染源，制定相应的水源污染时期的水处理技术预案和生产指挥预案。

2 一般水厂均应具备临时投加粉末活性炭和各种药剂的应急设备与设施。

3.3.3 供水厂应针对突发事件，如地震、台风等自然灾害，大面积传染病流行期可能给水厂生产带来的影响，制定安全生产预案。

3.3.4 为保证制水生产过程的安全，对于有害气体、压力容器、电器设备的安全使用应符合相关规范及各专业的安全要求。

3.4 制水生产工艺自动化标准

3.4.1 水厂自动化运行应建立如下系统，并应符合下列规定：

1 建立厂级集散型计算机辅助调度系统 (SCADA 系统)，实现对进、净、送制水生产全过程的工艺与水质的检测与数据采集。

2 建立厂级集散型控制系统 (DCS 系统)，至少实现药剂制备与加药混凝、消毒剂制备与消毒、过滤与反冲洗等控制水质的工艺过程自动化控制。有条件可以建立送水泵站调压、调流自动化控制、污泥处理自动化控制。

3 建立厂级制水工艺全过程的运行管理系统(MIS 系统),包括源水、制水过程、出厂水水质信息管理系统(LIMS 系统)。

4 宜建立加药混凝\消毒\过滤等关键工艺部位的厂级工业电视系统(CATV 系统),包括安全保护防范系统。

5 上述系统应整合到一个计算机网络平台、数据信息共享，按等级按权限使用，使用率要求达到 99.8%。

6 水厂自动化系统的可靠性，平均无故障时间 MTBF>8760 小时。现场自动化设备平均无故障 MTBF>5000h。

7 水厂自动化系统的可用性 $A_p > 98\%$ 。

8 仪表出现故障时，不得随意变动已布设的检测点。

9 应根据生产工艺的要求及时对相关的运行参数的设定值进行调整。

3.4.2 水厂控制室、工业控制计算机应符合下列规定。

1 供水厂应制定自动化系统运行管理制度，保证运行维护工作的正常进行。

- 2 控制室建立工作日志，注明故障发生时间、故障现象、处理经过、参加检修人员等。
- 3 定期检查网络设备工作状态，网络速度、运行参数应与设计一致。
- 4 严格执行票证制度，对控制系统中测量点的连锁值、报警值、量程、正反作用方式等信息修改时应先办理操作票，经分管技术人员签字确认后方可实施。
- 5 自动化系统应采用口令登录系统来控制对 SCADA/PLC 系统内的数据和控制点的访问。设置不同权限级别的用户名和口令，用户级别不同操作权限不同。
- 6 工控机使用的系统安装盘、驱动程序、监控软件防病毒软件等必须是正版软件同时存储备份。
- 7 操作员站（监控计算机）只允许对系统设备进行监视、控制调节和参数设置等操作，严禁修改或测试各种应用软件。
- 8 重要数据定期备份。
- 9 中央控制室内的空气应洁净，其净化要求宜为尘埃小于 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ （粒径小于 $10\mu\text{m}$ ）； H_2O 小于 10ppb； SO_2 小于 50ppb； Cl_2 小于 1ppb。噪声不应大于 55db（A），应采取防静电措施。控制室的温度、湿度及其变化率要求见表：

表 3.4.2 控制室温度、湿度、相对湿度变化率

名称	温度		温度变化率	相对湿度	相对湿度变化率
	冬	夏			
DCS	$20\pm 2^\circ\text{C}$	$26\pm 2^\circ\text{C}$	$<5^\circ\text{C}/\text{h}$	$50\%\pm 10\%$	$<6\%/\text{h}$
计算机	$22\pm 2^\circ\text{C}$		$<5^\circ\text{C}/\text{h}$	40%~50%	$<6\%/\text{h}$

3.4.3 水厂 PLC 现场监控站符合下列规定。

- 1 PLC 现场监控站应覆盖全部生产过程。
- 2 供水厂关键生产工艺段现场监控站宜采用热备冗余配置。同时要求重要设备宜具有带电插拔、故障自诊断功能。
- 3 定期检查供电电源，波动应符合要求，否则应采用稳压电源。
- 4 定期检查 PLC，各项指示应正常，线头、螺丝无脱落松动，接地良好。
- 5 PLC 控制柜应定期除尘，及时更换 PLC 内置电池和损耗性器件。

3.4.4 水厂不间断电源及蓄电池应符合下列规定。

- 1 主机环境通风良好，定期检查排热风扇工作状态，清理风扇外部过滤网。
- 2 应每月检查一次 UPS 的输入、输出电源接线端子及电池接线端子，应无松动。
- 3 每半年检查一次 UPS 的输出电压、充电电压，应符合设计要求。
- 4 不同容量、不同类型、不同制造厂家的电池严禁混合使用。
- 5 定期清理电池灰尘。
- 6 定期检查电池组充电器是否完好，避免电池长期处于过充电或不完全充电状态。
- 7 应避免电池过度放电。
- 8 如果在半年之内电池从未放过电，应对电池做一次维护性放电。长期停用的电池应定期充放电。

3.4.5. 水厂自动化水质质量控制仪器仪表、传感器、检测单元应符合下列规定

- 1 应按周期进行探头清洗；量程与精度、零点漂移、温度漂移的标定；更换过滤器；更新内置电池；整机维护等，并作好记录。
- 2 应储备至少两个周期的清洗剂、标准标定液、过滤器、检测器等关键材料。
- 3 信号输出优先采用标准 RS232\RS485 通讯接口，总线接口，DC4~20mA 模拟信号方式，并定期进行校验调整。

3.4.6、水厂自动化过程控制仪器仪表、传感器、检测单元应符合下列规定

- 1 应按周期进行量程与精度、零点漂移、温度漂移的标定；更新内置电池；电源检查与整机维护等，并作好记录。

2 信号输出优先采用标准 RS232\RS485 通讯接口,总线接口,DC4~20mA 模拟信号方式,并定期进行校验调整。

3.4.6 水厂自动化运行执行器、驱动器应符合下列规定

1 水厂自动化运行执行器、驱动器的动力源一般分为电动、气动、液压三种,为保证自动化系统的可靠运行,其动力源宜设置双源冗余。

2 应按周期进行量程输入输出信号、开关动作进行校验调整。

3 信号输入输出优先采用标准 RS232\RS485 通讯接口,总线接口,DC4~20mA 模拟信号,0/1 状态信号方式,并定期进行校验调整。

4 定期对执行器、驱动器的动作开关、执行机构进行检查、调整与维护,保证其完好可靠。

3.4.7 防雷与防电磁涌流应符合下列规定

1 为了防止雷击电磁脉冲、开关电磁脉冲和静电放电等原因对电子设备造成的破坏,应执行 IEC 61312 及 GB 50057—1994:2000 标准规范。

2 在导线进入室内到达信息系统前,应根据设备耐冲击电压>电涌保护器保护水平>电网最高波动电压的原则,采用多级保护,转移浪涌电流从而有效降低过电压。

3 水厂计算机自动化系统的防雷与防过电压浪涌应分为电源与信号输入/输出两种通道分别设置。

4 水厂计算机自动化系统电源一般是按不同工艺部位分别引入的,应分别设置一级或多级防雷与防电涌保护器。

5 信号输入/输出通道分为数字信号通道、模拟量信号通道、状态量信号通道。在条件允许的情况下宜全部或重要通道设置防雷与防电涌保护器。

6 每年进入雷雨季节前必须检查与测试各类接地器(极)接地电阻,经常检查防雷与防电涌保护器,发生事故后必须查明原因\重新测试\及时更换损坏或有问题的接地器(极)与保护器。

7 定期对保护器进行检查\调整与维护,保证其完好可靠,检查内容包括:有无接触不良、漏电流是否过大、绝缘是否良好,发现故障,应及时排除。

8 保持各类保护器运行时有良好的环境。

3.4.8 工业电视与安全保卫系统应符合下列规定

1 水厂一般在加药混凝、消毒、过滤与变配电站等关键工艺部位以及安全保护防范系统需要观察监视的部位设工业电视系统(CATV 系统)。

2 视频监控系统一般由摄像、传输、显示、录制存储四部分组成,同时配置主动式红外探测装置,与报警主机声光报警器联动,从而构成视频监控系统与安全保卫系统。

3 系统技术指标一般要求:

1)图象水平清晰度:彩色 ≥ 480 线,黑白 ≥ 500 线。

2)摄像机端输出图象信噪比均不小于 48db。系统图象制式为 PAL 制式,每帧 >600 行,帧频 25Hz、场频 50Hz。

3)图象讯号为合成视频讯号,幅度 1.0V。

4)系统可以 24 小时连续运行,同时可以定制录象时间。其余指标均应符合国家及行业相关的具体规定。

4 定期对视频监控系统与安全保卫系统,进行检查、调整与维护,保证其完好可靠。

4 供水设施运行

4.1 取水口

4.1.1 地表水取水口防护应符合下列规定:

- 1 在国家规定的防护地带内上游1000m至下游100m段(有潮汐的河道可适当扩大), 定期进行巡视。
 - 2 汛期应组织专业人员了解上游汛情, 检查取水口构筑物的完好情况, 防止洪水危害和污染。
- 冬季结冰的取水口, 应有防结冰措施及解冻时防冰凌冲撞措施。

4.1.2. 固定式取水口的运行应符合下列规定:

- 1 取水口应设有格栅, 并应设专人专职定时检查, 有杂物时, 应及时进行清除处理。
- 2 清除格栅污物时, 应有充分的安全防护措施, 操作人员不得少于2人。
- 3 藻类、杂草较多的地区应保证格栅前后的水位差不超过0.3m。
- 4 应2~4小时巡视一次, 对预沉池和水库等的巡视宜至少每8小时一次。
- 5 上游至下游适当地段应装设明显的标志牌, 在有船只来往的河道, 还应在取水口上装设信号灯。

4.1.3 移动式取水口的运行, 应符合下列规定:

- 1 取水头部应符合本规程4.1.2第3条的规定。
- 2 为防冲击, 应加设防护桩并应装设信号灯或其他形式的明显标志。
- 3 在杂草旺盛季节, 应设专人清理取水口, 及时清扫。

4.2 原水输水管线

4.2.1 压力式、自流式的输水管道, 每次通水时均应先检查所有排气阀正常后方可投入运行。

4.2.2 输水管线运行, 应符合下列规定:

- 1 应设专人并佩戴证章定期进行全线巡视, 严禁在管线上圈、压、埋、占; 沿线不应有跑、冒、外溢现象。发现危及城市输水管道的行为及时制止并上报有关主管部门。
- 2 压力式输水管线应在规定的压力范围内运行, 沿途管线宜装设压力检测设施进行监测。
- 3 原水输送过程中不得受到环境水体污染, 发现问题及时查明原因采取措施。

4.2.3 对低处装有排泥阀的管线, 应定期排放积泥。其排放频率应依据当地原水的含泥量而定, 宜为每年一至二次。

4.3 预处理

4.3.1 自然预沉运行应符合下列规定:

- 1 正常水位控制应保证经济运行。
- 2 高寒地区在冰冻期间应根据本地区的具体情况制定水位控制标准和防凌措施。
- 3 根据原水水质、预沉池的容积及沉淀情况确定适宜的挖泥频率。

4.3.2 沉砂池应设挖泥、排砂设施。根据地区和季节的不同, 可调整排砂、挖泥的频率, 运行中的排砂宜为8-24小时一次, 挖泥宜为每年一至二次。

4.3.3 生物预处理应符合下列规定:

- 1 生物预处理池(颗粒填料)进水浊度不宜高于40NTU。
- 2 生物预处理池出水溶解氧应在2.0mg/l以上。曝气量根据原水水质(主要根据可生物降解有机物和氨氮的含量)和进水溶解氧的含量而定, 气水比为0.5-1.5:1。
- 3 生物预处理池初期挂膜时水力负荷减半。以氨氮去除率大于50%、CODMn去除率大于5%为挂膜成功的标志。

4 生物预处理池需观察水体中填料的状态。填料流化正常, 填料堆积没有加剧; 水流稳定, 出水均匀, 没有短流及水流阻塞等情况发生。

生物预处理池(颗粒填料)反冲洗时需观察水体中填料的状态。没有短流及水流阻塞等情况发生, 布水均匀。

5 运行时应对原水水质及出水水质进行检测。有条件的，应设置自动检测装置，以确保安全稳定运行。测试项目应包括水温、DO、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 等。测试方法必须按照 GB 5750 生活饮用水标准检验法。应对进出水水质进行水质全分析、并对填料生物相进行观察分析。

6 反冲洗周期不宜过短，冲洗前的水头损失控制在 1-1.5 米，过滤周期为 5-10 天。

7 反冲洗强度根据所选填料确定，一般为 $10\text{-}20\text{l}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ 。反冲洗时间参照普通快滤池的反冲洗规定，如果是颗粒填料，膨胀率控制在 10%-20%。

4.3.4 氧化预处理

4.3.4.1 氧化预处理一般规定：

(1)氧化剂主要为臭氧、高锰酸盐等。

(2)所有与氧化剂或溶解氧化剂的水体接触的材料必须耐氧化腐蚀。

(3)氧化预处理过程中的氧化剂的投加点和加注量应根据原水水质状况并结合试验确定，但必须保证有足够的接触时间。

4.3.4.2 预臭氧接触池

(1)臭氧接触池应定期排空清洗。

(2)接触池人孔盖开启后重新关闭时，应及时检查法兰密封圈是否破损或老化，如发现破损或老化应及时更换。

(3)臭氧投加一般剂量为 $0.5\text{-}4\text{ mg/l}$ ，实际投加量根据实验确定。

(4)接触池出水端应设置余臭氧监测仪，臭氧工艺需保持水中剩余臭氧浓度在 $0.1\text{-}0.5\text{mg/l}$ 。

4.3.4.3 高锰酸盐预处理池

(1)高锰酸钾宜投加在混凝剂投加点前，接触时间不低于 3min。

(2)高锰酸钾投加量一般控制在 $0.5\text{-}2.5\text{mg/l}$ 。实际投加量通过标准烧杯搅拌实验及锰含量合格。

(3)高锰酸钾配制浓度为 1-5%，采用计量投加与待处理水混合。配制好的高锰酸钾溶液不宜长期保存。

4.4 混凝和消毒

4.4.1 混凝剂配制应符合下列规定：

1 固体混凝剂的配制：固体混凝剂溶解时应在溶液池内经机械或空气搅拌，使其充分混合、稀释，严格控制溶液的配比。药液配好后，继续搅拌15分钟，并静置30分钟以上方能使用。溶液池需有备用，药剂的质量浓度宜控制在5%~20%范围内。

2 液体混凝剂的配制：原液可直接投加或按一定的比例稀释后投加。

4.4.2 混凝剂投加应符合下列规定：

1 混凝剂宜按流量比例自动投加，控制模式可根据各水厂条件自行决定。

2 重力式投加，应在加药管的始端装设压力水吹扫装置。

3 吸入与重力相结合式投加(泵前式投加)，应符合下列规定：

1) 泵前加药，药管宜装在泵体吸口前 0.5m 处左右。

2) 高位罐的药液进入转子流量计前，应安装恒压设施。

4 压力式投加(加药泵、计量泵)，应符合下列规定：

1) 采用手动方式，应根据絮凝、沉淀效果及时调节。

2) 定期清洗泵前过滤器和加药泵或计量泵。

3) 更换药液前，必须清洗泵体和管道。

5 各种形式的投加工艺，均应配置计量器具。计量器具应定期进行检定。

6 当需要投加助凝剂时，应根据试验确定投加量和投加点。

4.4.3 消毒一般原则应符合下列规定：

- 1 消毒剂可选用液氯、氯胺、次氯酸钠、二氧化氯等。小水量时也可使用漂白粉。
- 2 加氯应在耗氯量试验指导下确定氯胺形式消毒还是游离氯形式消毒。采用氯胺形式消毒时接触时间不小于2小时；采用游离氯形式消毒时接触时间应大于30分钟。
- 3 加氯自动控制可根据各厂条件自行决定。
- 4 当水厂供水范围较大或输配距离较大时，出厂水余氯宜以化合氯(氯胺)为好，以维持管网中的余氯，但出厂水氨氮值仍应符合水质标准。
- 5 消毒必须设置消毒效果控制点，各控制点每小时检测一次或自动监测，余氯量要达到控制点设定值。
- 6 消毒剂加注管应保证一定的入水深度，防止消毒剂外溢造成浪费和污染环境。

4.4.4 采用液氯时应符合以下规定：

- 1 液氯的气化应根据水厂实际用氯量情况选用合适、安全的气化方式。
- 2 电热蒸发器工作时(将氯瓶中的液态氯注入到蒸发器内使其气化)，水(油)箱内的温度应控制在安全范围。蒸发器维护按产品维护手册要求执行。
- 3 采用真空式加氯机和水射器装置时，水射器的水压应大于0.3Mpa。
- 4 加氯的所有设备、管道必须用防氯气腐蚀的材料。
- 5 加氯设备(包括加氯系统和仪器仪表等)应按该设备的操作手册(规程)进行操作。

4.4.5 采用次氯酸钠时应符合以下规定：

- 1 应选择能保证质量及供货量的供应商。
- 2 次氯酸钠的运输应有危险品运输资质的单位承担。
- 3 次氯酸钠宜储存在地下的设施中并加盖。当采用地面以上的设施储存时，必须有良好的遮阳设施，高温季节需采取有效的降温措施。
- 4 储存设施应配置可靠的液位显示装置。
- 5 次氯酸钠储存量一般控制5~7天的用量。
- 6 投加次氯酸钠的所有设备、管道必须采用耐次氯酸钠腐蚀的材料。
- 7 采用高位罐加转子流量计时，高位罐的药液进入转子流量计前，应配装恒压装置。定期对转子流量计计量管清洗。
- 8 采用压力投加时，应定期清洗加药泵或计量泵。
- 9 次氯酸钠加注时应配置计量器具，计量器具应定期进行检定。
- 10 应每天测定次氯酸钠的含氯浓度，作为调节加注量的依据。

4.4.6 采用二氧化氯时应符合以下规定：

- 1 二氧化氯消毒系统应采用包括原料调制供应、二氧化氯发生、投加的成套设备，并必须有相应有效的各种安全设施。
- 2 二氧化氯与水应充分混合，有效接触时间不少于30min。
- 3 制备二氧化氯的原材料氯酸钠、亚氯酸钠和盐酸、氯气等严禁相互接触，必须分别贮存在分类的库房内，贮放槽需设置隔离墙。盐酸库房内应设置酸泄漏的收集槽。氯酸钠及亚氯酸钠库房室内应备有快速冲洗设施。
- 4 二氧化氯制备、贮备、投加设备及管道、管配件必须有良好的密封性和耐腐蚀性；其操作台、操作梯及地面均应有耐腐蚀的表层处理。其设备间内应有每小时换气8~12次的通风设施，并应配备二氧化氯泄漏的检测仪和报警设施及稀释泄漏溶液的快速水冲洗设施。设备间应与贮存库房毗邻。
- 5 二氧化氯储存量一般控制5~7天的用量。
- 6 二氧化氯消毒系统应防毒、防火、防爆。

4.4.7 泄氯吸收装置应符合如下规定：

- 1 用氢氧化钠溶液中和的氢氧化钠溶液的浓度应保持在12%以上，并保证溶液不结晶结块。
- 2 用氯化亚铁进行还原的溶液中应有足够的铁件。

- 3 吸收系统采用探测、报警、吸收液泵、风机联动的应先启动吸收液泵再启动风机。
- 4 风机风量要满足气体循环次数 8-12 次/小时。
- 5 泄氯报警仪设定值应在 0.1ppm。
- 6 泄氯报警仪探头应保持整洁、灵敏。
- 7 泄氯吸收装置应每周联动一次。

4.5 混合、絮凝

4.5.1 混合应符合下列规定：

- 1 混合方式可采用水泵混合、管式静态混合器混合和机械混合。
- 2 混合宜控制好 GT 值，当采用机械混合时，GT 值在水厂搅拌试验指导基础上确定。
- 3 高浊度水预处理采用高分子絮凝剂时，混合不宜过分急剧。
- 4 混合设施与后续处理构筑物的距离越近越好，尽可能采用直接连接方式，最长时间不宜超过 2 分钟。

4.5.2 絮凝应符合下列规定

- 1 絮凝方式：隔板絮凝池、折板絮凝池、机械絮凝池、网格絮凝池。
- 2 初次运行隔板、折板絮凝池时进水速度不宜过大，防止隔板、折板倒塌、变形。
- 3 定时监测絮凝池出口絮凝效果，应做到絮凝后水体中的颗粒与水分离度大，絮体大小均匀，絮体大而密实。
- 4 絮凝池宜在GT值设计范围内运行。
- 5 定期监测积泥情况，避免絮粒在絮凝池中沉淀。如难以避免时，应采取相应排泥措施。

4.6 沉淀

4.6.1 平流式沉淀池运行应符合下列规定：

- 1 平流式沉淀池必须严格控制运行水位，防止沉淀池出水淹没出水槽现象产生。
- 2 平流式沉淀池必须做好排泥工作，采用排泥车排泥时，排泥周期根据原水浊度和排泥水浊度确定。采用其他形式排泥的，可依具体情况确定。
- 3 平流式沉淀池的出口应设质量控制点，浊度指标一般宜控制在5NTU以下。
- 4 平流式沉淀池的停止和启用操作应尽可能减少滤前水的浊度的波动。
- 5 藻类繁殖旺盛时期，应采取投氯或其他有效除藻措施，防止滤池阻塞，提高混凝效果。

4.6.2 斜管、斜板沉淀池运行应符合下列规定：

- 1 必须做好排泥工作，保持排泥阀的完好、灵活，排泥管道的畅通。排泥周期根据原水浊度和排泥水浊度确定。
- 2 启用斜管(板)时，初始的上升流速应缓慢，防止斜管(板)漂起。
- 3 斜管(板)表面及斜管管内沉积产生的絮体泥渣应定期进行清洗。
- 4 斜管、斜板沉淀池的出口应设质量控制点，浊度指标一般宜控制在5NTU以下。

4.6.3 气浮池运行应符合下列规定：

- 1.气浮池宜连续运行。
2. 气浮池宜采用刮渣机排渣。刮渣机的行车速度不宜大于 5m/min。
3. 气浮池底部应定期排泥。

4.7 澄清池

4.7.1 机械加速澄清池

- 1 机械加速澄清池宜连续运行。
- 2 机械加速澄清池初始运行应符合以下规定：
 - 1) 运行水量为正常水量的 50%~70%。
 - 2) 投药量应为正常运行投药量的 1-2 倍。
 - 3) 原水浊度偏低时，在投药的同时可投加石灰或粘土；或在空池进水前通过排泥管把相邻运行的澄清池内的泥浆压入空池内，然后再进原水。
 - 4) 第二反应室沉降比达 8% 以上和澄清池出水基本达标后，方可减少加药量，增加水量。
 - 5) 增加水量应间歇进行，间隔时间不少于 30 分钟，每次增加水量应为正常水量的 10%-15%，直至达到设计能力。
 - 6) 搅拌强度和回流提升量应逐步增加到正常值。
- 3 短时间停用后重新投运时应符合以下规定：
 - 1) 短时间停运期间，搅拌叶轮应继续低速运行，防止泥渣下沉。
 - 2) 重新投运期间，搅拌叶轮应继续低速运行，防止打碎矾花。
 - 3) 初始运行时水量应不大于正常水量的 70%。
 - 4) 初始运行时，宜用较大的搅拌速度以加大泥渣回流量，以增加第二反应室的泥浆浓度。
 - 5) 初始运行时应适当增加加药量。
 - 6) 当第二反应室内泥浆沉降比达到 8% 以上后，可调节水量至正常值，并减少加药量至正常值。
- 4 机械加速澄清池在正常运行期间至少每 2 小时测定第二反应室泥浆沉降比值。
- 5 当第二反应室内泥浆沉降比达到或超过 20% 时，应及时快速排泥。并使沉降比值控制在 10%~15%。
- 6 机械加速澄清池不宜超负荷运行。
- 7 机械加速澄清池的出口应设质量控制点，浊度指标一般宜控制在 5NTU 以下。

4.7.2 脉冲澄清池

- 1 脉冲澄清池宜连续运行。
- 2 脉冲澄清池初始运行时应符合以下规定：
 - 1) 初始运行时水量为正常水量的 50% 左右。
 - 2) 投药量应为正常投药量的 1-2 倍。
 - 3) 原水浊度偏低时在投药的同时可投加石灰或黏土；或者在空池进水前，通过底阀把相邻运行澄清池的泥渣压入空池然后再进原水。
 - 4) 调节好充放比，初运行时一般冲放比调节到 2:1 左右为宜。
 - 5) 为悬浮层泥浆沉降比达到 10% 以上，出水浊度基本达标后，逐步增加水量，每次增水间隔不少于 30 分钟，增水量不大于正常水量的 20%。
 - 6) 当出水浊度基本达标后，方可逐步减少加药量，直至到正常值。
 - 7) 当出水浊度基本达标后，适当提高冲放比至正常值。
- 3 短时间停运后重新投运时应符合以下规定：
 - 1) 打开底阀，先排除少量底泥。
 - 2) 初始运行时水量应不大于正常水量的 70%。
 - 3) 初始运行时，冲放比宜较小，一般调节到 2:1。
 - 4) 宜适当增加投药量，一般为正常投药量的 1.5 倍。
 - 5) 当出水浊度达标后，逐步增加水量至正常值。

- 6) 当出水浊度达标后, 逐步减少投药量至正常值。
- 4 脉冲澄清池在正常运行期间, 应定时快速排泥。或在浓缩室设泥位计, 根据浓缩室泥位适时快速排泥。
- 5 应适时调节冲放比。冬季水温低, 宜用较小冲放比。
- 6 脉冲澄清池不宜超负荷运行。
- 7 脉冲澄清池的出口应设质量控制点, 浊度指标一般宜控制在 5NTU 以下。
- 4.7.3 水力循环澄清池
 - 1 水力循环澄清池宜连续运行。
 - 2 水力循环澄清池初始运行时应符合以下规定:
 - 1) 初始运行时水量为正常水量的 50%~70%。
 - 2) 投药量应为正常投加量的 2-3 倍。
 - 3) 原水浊度偏低(低于 200NTU)时可投加石灰或粘土; 或者在空池进水前通过底阀把相邻运行的池子中的泥浆压入空池, 然后再进水。
 - 4) 初始运行前, 要调节好喷嘴和喉管的距离。
 - 5) 当澄清池开始出水后, 观察出水水质。如果水质不好, 应排放掉, 不使其进入滤池。
 - 6) 当澄清池出水后应测第二反应室泥水的沉降比, 当沉降比达到 8%以上时方可逐步减少投药量并逐渐增加进水量。
 - 3 水力循环澄清池正常运行时, 水量应稳定在设计范围内以保持喉管下部喇叭口处的真空度, 保证适量污泥回流。
 - 4 水力循环澄清池正常运行时, 应 2 小时测定一次第一反应室出口处的沉降比。
 - 5 当第一反应室出口处沉降比达到 20%以上时, 应及时快速排泥。
 - 6 短时间停运后重新投运时, 应先开启底阀排除少量积泥。
 - 7 短时停运后重新投运时, 应适当增加投药量, 进水量控制在正常水量 70%, 待出水水质正常后逐步增加到正常水量, 同时减少投药量至正常投加量。
 - 8 初始启用前, 应打开底阀先排出少量泥渣, 初始水量不应大于正常水量的 2/3。
 - 9 泥渣层恢复后方可调整水量至正常值。
 - 10 水力循环澄清池的出口应设质量控制点, 浊度指标一般宜控制在 5NTU 以下。

4.8 滤池

4.8.1 普通快滤池应符合下列规定

- 1 冲洗滤池前, 在水位降至距砂层200mm左右时, 应关闭出水阀。开启冲洗阀(一般在1/4)时, 应待气泡全部释放完毕, 方可将冲洗阀逐渐开至最大。
- 2 滤池单水冲洗强度宜为12-15 l/s.m²。采用双层滤料时, 单水冲洗强度宜为14-16 l/s.m²。
- 3 有表层冲洗的滤池表层冲洗和反冲洗间隔一致。
- 4 冲洗滤池时, 排水槽、排水管道应畅通, 不应有壅水现象。
- 5 冲洗滤池时, 冲洗水阀门应逐渐开大, 高位水箱不得放空。
- 6 滤池冲洗时的滤料膨胀率宜为30%~50%。
- 7 用泵直接冲洗滤池时水泵盘根不得漏气。
- 8 冲洗结束时, 排水的浊度不宜大于10NTU。
- 9 滤池进水浊度宜控制在5NTU以下。
- 10 滤池运行中, 滤床的淹没水深不得小于1.5米。
- 11 平均滤速宜控制在10m/h以下。采用双层滤料时, 平均滤速宜控制在12m/h以下。滤速需保持稳定, 不宜产生较大波动。

12 滤池均应在过滤后设置质量控制点, 滤后水浊度应小于设定目标值。设有初滤水排放设施的滤池, 在滤池冲洗结束重新进入过滤过程后, 清水阀不能先开启, 应先进行初滤水排放, 待滤池初滤水浊度符合企业标准时, 才能结束初滤水排放和开启清水阀。

13 滤池水头损失达1.5-2.0米或滤后水浊度大于设定目标值或运行时间超过48小时时, 应进行冲洗。

14 滤池新装滤料后, 应在含氯量30mg/l以上的水中浸泡24小时消毒, 经检验滤后水合格后, 冲洗两次以上方能投入使用。

15 滤池初用或冲洗后上水时, 池中的水位不得低于排水槽, 严禁暴露砂层。

16 应每年做一次20%总面积的滤池滤层抽样检查, 含泥量不应大于3%, 并记录归档。采用双层滤料时, 砂层含泥量不应大于1%, 煤层含泥量不应大于3%

17 定期观察反冲洗时是否有气泡, 全年滤料跑失率不应大于10%。

18 滤池停役一周以上, 应将滤池放空, 恢复时必须进行反冲洗后才能重新启用。

4.8.2 V型滤池(气水冲洗滤池)应符合下列规定

1 滤池采用均质石英砂滤料, 有效粒径宜为 0.9-1.3mm, 不均匀系数宜为 $K80=1.4-1.6$, 滤层厚度宜为 1.0-1.3 米, V型滤池滤速宜为 12m/h 以下。

2 当水头损失达到 2.0-2.5m 或滤后水浊度大于 1NTU 或运行时间超过 72 小时时, 滤池应进行反冲洗。

3 反冲洗时需将水位降到排水槽顶后进行。滤池采用气-气水-水冲洗方式进行反冲洗, 同时用滤前水进行表面扫洗。气冲强度宜为 13-17 $1/s.m^2$, 历时 2-4 分钟; 气水冲时气冲强度宜为 13-17 $1/s.m^2$, 水冲强度为 2-31 $1/s.m^2$, 历时 3-4 分钟, 最后水冲洗强度宜为 4-6 $1/s.m^2$, 历时 3-4 分钟, 滤前水表面扫洗, 强度宜为 2-3 $1/s.m^2$ 。

4 运行时滤层上水深一般大于 1.2 米。

5 滤池进水浊度宜控制在 1-5NTU。滤后应设置质量控制点, 滤后水浊度应小于设定目标值。设有初滤水排放设施的滤池, 在滤池冲洗结束重新进入过滤过程后, 清水阀不能先开启, 应先进行初滤水排放, 待滤池初滤水浊度符合企业标准时, 才能结束初滤水排放和开启清水阀。

6 滤池停役一周以上, 恢复时必须进行有效的消毒、反冲洗后才能重新启用。

7 滤池新装滤料后, 应在含氯量30mg/l以上的溶液中浸泡24小时消毒, 经检验滤后水合格后, 冲洗两次以上方能投入使用。

8 滤池初用或冲洗后上水时, 严禁暴露砂层。

9 应每年做一次20%总面积的滤池滤层抽样检查, 含泥量不应大于3%, 并记录归档。

4.9 臭氧接触池

4.9.1 接触池应定期排空清洗, 并严格按照设备供货商操作手册规定的步骤进行。

4.9.2 接触池排空之前必须确保进气和尾气排放管路已切断。切断进气和尾气管路之前必须先用压缩空气将布气系统及池内剩余臭氧气体吹扫干净。

4.9.3 接触池压力人孔盖开启后重新关闭时, 应及时检查法兰密封圈是否破损或老化, 如发现破损或老化应及时更换。

4.9.4 臭氧尾气处置应符合下列规定

1 臭氧尾气消除装置应包括尾气输送管、尾气中臭氧浓度监测仪、尾气除湿器、抽气风机、剩余臭氧消除器, 以及排放气体臭氧浓度监测仪及报警设备等。

2 臭氧尾气消除装置的处理气量应与臭氧发生装置的处理气量一致。抽气风机宜设有抽气量调节装置, 并可根据臭氧发生装置的实际供气量适时调节抽气量。

3 定时观察气体臭氧浓度监测仪, 要求尾气最终排放臭氧浓度不高于 0.1mg/l。

4.10 活性炭滤池

- 4.10.1 冲洗活性炭滤池前，在水位降至距滤料表层 200mm 左右时，应关闭出水阀。有气冲过程的活性炭滤池还应确保冲洗总管（渠）上的放气阀处于关闭状态。
- 4.10.2 有气冲过程的活性炭滤池必须先进行气冲洗，待气冲停止后才能进行水冲。气冲洗强度宜为 15-17 l/s.m²。
- 4.10.3 没有气冲过程的活性炭滤池水冲洗强度宜为 12-17 l/s.m²，有气冲过程的活性炭滤池水冲洗强度宜为 6-12 l/s.m²。
- 4.10.4 具有生物作用的活性炭滤池冲洗水一般宜采用活性炭滤池的滤后水作为冲洗水源。
- 4.10.5 冲洗活性炭滤池时，排水阀门应处于全开状态，且排水槽、排水管道应畅通，不应有壅水现象。
- 4.10.6 用高位水箱供冲洗水时，高位水箱不得放空。
- 4.10.7 活性炭滤池冲洗时的滤料膨胀率应控制在设计确定的范围内。
- 4.10.8 用泵直接冲洗活性炭滤池时水泵盘根不得漏气。
- 4.10.9 活性炭滤池运行中，滤床上部的淹没水深不得小于设计确定的设定值。
- 4.10.10 活性炭滤池空床停留时间宜控制在 10min 以上。
- 4.10.11 活性炭滤池滤后水浊度必须符合企业标准。设有初滤水排放设施的滤池，在活性炭滤池冲洗结束重新进入过滤过程后，清水阀不能先开启，应先进行初滤水排放，待活性炭滤池初滤水浊度符合企业标准时，才能结束初滤水排放和开启清水阀。
- 4.10.12 活性炭滤池水损失达到 1-1.5 米或滤后水浊度大于企业标准时，或冲洗周期大于 5-7 天时，即应进行冲洗。
- 4.10.13 活性炭滤池初用或冲洗后进水时，池中的水位不得低于排水槽，严禁滤料暴露在空气中。
- 4.10.14 活性炭滤池新装滤料宜选用净化水用煤质颗粒活性炭。活性炭的技术性能应满足现行的国家标准和设计规定的要求。新装滤料应冲洗后才能投入运行。
- 4.10.15 应每年做一次 20%总面积的滤池滤层抽样检查。吸附活性炭滤池活性炭碘值不应小于 600mg/g 或亚甲兰值不应小于 85mg/g，并应记录归档。
- 4.10.16 全年的滤料损失率不应大于 10%。
- 4.10.17 当吸附活性炭滤池活性炭碘值小于 600mg/g 或亚甲兰值小于 85mg/g，或者滤池出水水质达不到预定目标污染物并影响到出厂水合格率时，应进行滤料补充、再生或更换。

4.11 臭氧系统

- 4.11.1 臭氧发生系统的运行应符合以下规定：
- 1 臭氧发生系统的操作运行必须由经过严格专业培训的人员进行。
 - 2 臭氧发生系统的操作运行必须严格按照设备供货商操作手册规定的步骤进行。
 - 3 臭氧发生器启动前必须保证与其配套的供气设备、冷却设备、尾气处理设备、服务水 and 气设备以及监控设备状态完好和正常，必须保持臭氧气体输送管道及接触池内的布气系统畅通。
 - 4 操作人员应定期观察臭氧发生器运行过程中的电流、电压、功率和频率，臭氧供气压力、温度、浓度，冷却水压力、温度、流量，并作好记录。同时还应定期观察室内环境氧气和臭氧浓度值，以及尾气破坏设备运行是否正常。
 - 5 设备运行过程中，臭氧发生器间和电加热尾气破坏设备间内应保持一定数量的通风设备处于工作状态，当室内环境温度大于 40℃时，应通过加强通风措施或开启空调设备来降温。
 - 6 当设备发生重大安全故障时，应及时关闭整个设备系统，启动其他消毒系统。

4.12 臭氧发生器气源系统

4.11.2 空气气源系统的操作运行应按臭氧发生器操作手册所规定的程序进行。操作人员应定期观察供气的压力和露点是否正常。同时还应定期清洗空气过滤器、更换失效的干燥剂以及检查冷凝干燥器是否正常工作。

4.12.2 租赁的氧气气源系统（包括液氧和现场制氧）的操作运行应由氧气供应商远程监控。水厂生产人员不得擅自进入该设备区域进行操作。

4.12.3 水厂自行采购并管理运行的氧气气源系统，必须取得使用许可证，由经专门培训并取得上岗证书的生产人员负责操作。生产人员必须严格按照设备供货商操作手册规定的步骤进行。

4.12.4 水厂自行管理的液氧气源系统在运行过程中，生产人员应定期观察压力容器的工作压力、液位刻度、各阀门状态，压力容器以及管道外观情况等，并做好运行记录。

4.12.5 水厂自行管理的现场制氧气源系统在运行过程中，生产人员应定期观察风机和泵组的进气压力和温度、出气压力和温度、油位以及震动值，压力容器的工作压力，氧气的压力、流量和浓度，各阀门状态等，并做好运行记录。

4.12.6 氧气气源设备的四周必须设置隔离设施，除氧气供应商操作人员或水厂专职操作人员外，其他人员不得擅自进入该隔离区域或操作该设备。

4.12.7 氧气气源设备的四周（在 30 米半径范围内）不得放置易燃、易爆物品，不准堆放油脂和与生产无关的其它物品，不得在任何储备、输送和使用氧气的区域内吸烟或有明火，不得动火及从事烧焊作业，如确需动火或进行烧焊时，必须经公司保卫、安全部同意并必须办理“动火许可证”，动火作业前应检测作业点的空气中的氧气浓度，在作业期间派专人进行监管。

4.12.8 所有氧气使用生产人员在操作时必须佩戴安全帽、防护眼罩及防护手套；操作、维修、检修氧气气源系统的人员所用工具、工作服、手套等用品，严禁沾染油脂类污垢。

4.13 清水池

4.13.1 水位控制应符合下列规定：

- 1 清水池必须装设液位仪，宜采用在线式液位仪连续检测。
- 2 严禁超上限或下限水位运行。

4.13.2 卫生防护应符合下列规定：

- 1 清水池顶不得堆放污染水质的物品和杂物。
- 2 清水池顶种植植物时，严禁施放各种肥料。
- 3 检测孔、通气孔和人孔应有防护措施，以防污染水质。
- 4 清水池应定期排空清洗，清洗完毕经消毒合格后，方能蓄水。清洗人员必须持有健康证。

4.13.3 排水应符合下列规定：

- 1 清水池的排空、溢流等管道严禁直接与下水道连通。
- 2 汛期应保证清水池四周的排水畅通，防止污水倒流和渗漏。

4.14 污泥处理系统

4.14.1 浓缩池（含预浓缩池）的运行，应符合下列规定：

1 浓缩池的刮泥机和排泥泵或排泥阀必须保持完好状态，排泥管道畅通。排泥频率或持续时间应按浓缩池排泥浓度来控制，一般控制在 2%-10%。预浓缩池则按 1%左右浓度控制。

- 2 设有斜管（板）的浓缩池，初始进水速度或上升流速应缓慢。

- 3 浓缩池正常停运重新启动前，应保证池底积泥浓度不能过高，一般不应超过 10%。
- 4 设有斜管（板）的浓缩池应定期清洗斜管（板）表面及内部沉积产生的絮体泥渣。
- 5 浓缩池上清液中的悬浮固体含量不应大于预定的目标值。当达不到预定目标值时，应适当增加投药量或增加排泥频率。
- 6 浓缩池长期停役时，应将浓缩池放空。

4.14.2 污泥脱水设备的运行应符合下列规定：

- 1 各种形式脱水设备（离心、板框和带式）的基本运行程序应按设备制造商的操作手册来执行。
- 2 脱水设备运行之前应确保设备本身及其上下游设施和辅助设施的状态处于正常状态，包括污泥平衡池、脱水设备、污泥输送泵及污泥切割机、干泥输水设备以及加药设备。
- 3 操作人员应定期观察脱水设备运行过程中进泥浓度、出泥含固率、加药量、加药浓度及分离水的含固率，以及各种设备的状态是否正常，并作好记录。
- 4 当脱水设备结束一个工作周期停止运行后，应对可能溅落到设备周围场地和设备上面的污泥进行清洗。在脱水设备停运间隔超过 24 小时情况下，应对脱水设备与泥接触的部件、输泥管路，以及加药管线和设备进行清洗。
- 5 当脱水设备及其辅助设备（包括加药、进泥和出泥设备）长时间处于停运状态时，应按设备制造商操作手册上所规定的要求，对必须清洗的所有设备部件及管道进行彻底清洗。

4.15 厂级调度

- 4.15.1 统一调度制水系统水量，保持水量平衡。
- 4.15.2 统一调度制水系统各种阀门，掌控运行状态。
- 4.15.3 采集、分配、储存各工艺设施运行数据，主要有：水质、水量、水压、水位等参数。
- 4.15.4 对工艺设施进行检修时，负责执行停水、生产运行调度方案。
- 4.15.5 参与各种设备大修后投入生产时的验收。
- 4.15.6 参与制水系统中出现的重大设备、水质和运行事故的分析处理。

4.16 地下水处理系统

4.16.1 取水设施应符合下列规定：

- 1 取水水源地应根据所在地区状况，确定卫生防护地带；
- 2 取水设施应设置取样和观测点；

- 4.16.2 水源井必须每天对水源井进行巡视检查，包括水质、电压、声音、振动等。
- 4.16.3 水源井应设置测量水位的装置，水位观测管宜加设防护装置；水源井动、静水位测定每月宜进行两次。
- 4.16.4 取水设施取水量一般不得超过允许开采量。
- 4.16.5 原水输水管线应符合本规程 4.2 的规定。
- 4.16.6 清水池的运行，应符合本规程 4.13 的规定。

5 供水设备运行

5.1 水泵

5.1.1 各种泵的运行应符合下列规定：

- 1 水泵工况点长期在低效区工作时，应对水泵进行更新或改造，使泵工作在高效区范围内。
- 2 水泵运行中，进水水位不应低于规定的最低水位。
- 3 在泵出水阀关闭的情况下，电机功率小于或等于 110kW 时，离心泵和混流泵连续工作时间不应超过 3min；大于 110kW 时，不宜超过 5min。
- 4 泵的振动不应超过现行国家标准《泵的振动测量与评价方法》振动烈度 C 级的规定。
- 5 轴承温升不应超过 35℃，滚动轴承内极限温度不得超过 75℃，滑动轴承瓦温度不得超过 70℃。
- 6 除机械密封及其他无泄漏密封外，填料室应有水滴出，宜为每分钟 30-60 滴。
- 7 水流通过轴承冷却箱的温升不应大于 10℃，进水水温不应超过 28℃。
- 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 0.05Mpa 以上。

5.1.2 离心泵的运行应符合下列规定：

- 1 离心泵的启动应符合下列规定
 - 1) 启动前应检查清水池或吸水井的水位是否适于开机；
 - 2) 检查来水阀门是否开启，出水阀门是否关闭；
 - 3) 应盘车检查其转动是否灵活；
 - 4) 检查轴承处油位，确保油量满足要求，油路畅通；
 - 5) 设计采用非淹没式进水时，用真空泵引水或向泵内注满水后开启电机；
 - 6) 水泵运行平稳，压力表显示正常时，缓慢开启出水阀。
- 2 离心泵的运转应符合下列规定：
 - 1) 运转过程中，必须观察仪表读数、轴承温度、填料室滴水 and 发热及泵的振动和声音等是否正常，发现异常情况及时处理；
 - 2) 检查进水水位，水位低于规定的最低水位时，立即查找原因，及时处理。
- 3 离心泵停泵应符合下列规定：
 - 1) 停泵时，应先关闭出水阀；
 - 2) 环境温度低于 0℃时，应将泵内水排净，以免冻裂。

5.1.3 立式混流泵的运行应符合下列规定：

- 1 立式混流泵的启动应符合下列规定：
 - 1) 在启动前，应盘车检查其转动是否灵活；
 - 2) 立式混流泵宜开阀启动；
 - 3) 检查轴承处油位，确保油量满足要求，油路畅通；
 - 4) 向填料室上接管引注清洁压力水，或向机械密封注入清洁压力水。
- 2 立式混流泵的运转应符合下列规定：
 - 1) 运转过程中，必须严格执行巡回检查制度，必须观察仪表读数、轴承温度、填料室滴水 and 发热以及泵的振动和声音等是否正常，发现异常情况，及时处理；
 - 2) 检查进水水位，水位低于规定的水位时，立即查找原因，及时处理。
- 3 立式混流泵的停泵应符合下列规定：
 - 1) 采用虹吸式的出水管路，在停机同时，开启真空破坏阀，防止水倒流；

2) 在冰冻季节停泵后，叶轮不应浸入水中，以免结冰损坏部件。

5.1.4 轴流泵的运行应符合下列规定：

1 启动应符合下列规定：

- 1) 在启动前，盘车检查其转动是否灵活；
- 2) 打开出水阀；
- 3) 检查轴承处油位，确保油量满足要求，油路畅通；
- 4) 向填料室上的注水管引注清洁压力水。

2 运转应符合下列规定：

1) 运转过程中，必须观察仪表读数，轴承温度、填料室滴水 and 发热及泵的振动和声音等是否正常，发现异常情况，及时处理；

2) 检查进水水位，水位低于规定的最低水位时，立即查找原因，及时处理。

3 停泵应符合下列规定：

- 1) 采用虹吸式的出水管路，在停机时应开启真空破坏阀，防止水倒流；
- 2) 在冰冻季节，停泵后，叶轮不应浸入水中，以免结冰损坏部件。

5.1.5 长轴深井泵的运行应符合下列规定：

1 启动应符合下列规定：

- 1) 启动前，检查电机润滑油油面高度，盘车检查其转动是否灵活；
- 2) 用压力清水或用预润清水箱等容器向泵润滑水孔灌水，灌水超过 0.1m^3 后，方能启动电机。

2 运转应符合下列规定：

1) 运转过程中，必须观察各仪表读数、轴承温度、填料室滴水 and 发热及泵的振动和声音是否正常，发现异常情况，及时处理；

2) 定期测量深井的静、动水位，第一级叶轮必须浸入动水位以下 3-5m。

3 停泵应符合下列规定

- 1) 在电机停止后，检查润滑油面高度，油量不足时及时补充。
- 2) 检查出水管路止回阀是否严密，如有回水现象应及时处理。

5.1.6 井用潜水电泵的运行应符合下列规定：

1 启动应符合下列规定：

1) 新装或大修后首次启动时要对配电设备、继电保护、线路及接地线、远程装置和操作装置、电气仪表等进行检查、对电动机的绝缘电阻进行测量、检查电源三相电压是否在合格范围内、测量静水位并做记录；

2) 启动后观测电流、声音、振动情况，开阀时注意电流变化，控制运行电流在电动机额定电流之内；

3) 新装或大修后第一次运行时，运行 4 小时后停机，并迅速测试热态绝缘电阻，其值大于 $0.5\text{M}\Omega$ 时方可继续投入运行；

4) 潜水电泵停机后如需再启动，其间隔应在 5min 以上；

2 运转应符合下列规定：

1) 运行过程中，必须观察仪表读数、振动、声音、出水量是否正常，发现异常情况，及时处理；

2) 定期测量动、静水位。

3 停泵应符合下列规定：

出水管路无止回阀装置时，停机前应先将出水阀门关闭再停机；

5.1.7 水泵异常情况的处理应符合下列规定：

1 运行中出现下列情况之一时，应立即停机：

- 1) 水泵不吸水，压力表无压力或压力过低；

- 2) 突然发生极强烈的振动和噪音;
 - 3) 轴承温度过高或轴承烧毁;
 - 4) 水泵发生断轴故障;
 - 5) 冷却水进入轴承油箱;
 - 6) 机房管线、阀门发生爆破,大量漏水;
 - 7) 阀门阀板脱落;
 - 8) 水锤造成机座移动;
 - 9) 电气设备发生严重故障;
 - 10) 井泵动水位过低,形成抽空现象或大量出沙;
 - 11) 不可预见的自然灾害危及设备安全。
- 2 运行中出现下列情况之一时,可先开启备用水泵而后停机:
- 1) 泵产生剧烈震动或噪音;
 - 2) 冷却、密封管道堵塞经处理无效;
 - 3) 密封填料经调节填料压盖无效,仍发生过热或大量漏水;
 - 4) 进水口堵塞使出水量明显减少;
 - 5) 发生较严重汽蚀,调节阀门无效。
- 3 水泵发生异常情况,均应详细记录并及时上报。

5.2 电动机

5.2.1 电动机应在额定频率及额定电压条件下运行。额定电压在 $\pm 5\%$ 范围内变动;或电压在额定电压时,频率在 $\pm 5\%$ 范围内变动,其输出功率不变。

5.2.2 电动机除启动过程外,运行电流不应超过额定值,在不同冷却温度下,其运行电流应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 电动机运行电流

冷却空气(进风)温度 $^{\circ}\text{C}$	≤ 25	30	35	40	45	50
允许运行电流(A)相当额定电流 I_m 的倍数	1.080	1.050	1.000	0.950	0.900	0.850

5.2.3 在冷却空气最大计算温度为 40°C 时,电动机各部运行温度和温升应符合表 5.2.3 的规定:

表 5.2.3 电动机各部允许运行温度和温升($^{\circ}\text{C}$)

名称		允许温度	允许温升	测定方式
定子绕组	A 级绝缘	100	60	电阻法
	E 级绝缘	110	70	
	B 级绝缘	120	80	
	F 级绝缘	140	100	
	H 级绝缘	165	125	
转子绕组	A 级绝缘	105	60	电阻法
	E 级绝缘	120	75	
	B 级绝缘	130	85	
	F 级绝缘	140	100	
	H 级绝缘	165	125	
定子	A 级绝缘	105	60	温度法(用酒精)
	E 级绝缘	120	75	

铁心	B 级绝缘	130	85	温度计)
	F 级绝缘	140	100	
	H 级绝缘	165	125	
滑环		150	70	温度计法
轴承	滚动	95	——	温度计法
	滑动	80	——	

5.2.4 电动机运行时轴承振动允许值,不应超过表 5.2.4 规定数值。

表 5.2.4 电动机运行时轴承振动允许值

额定转速 r/min	3000	1500	1000	750 及以下
振动允许双振幅 mm	0.05	0.085	0.10	0.12

5.2.5 运行中的电动机当采用熔丝保护时,熔丝容量不应大于电动机额定电流的 1.5~2.5 倍。当采用热继电器保护时,热继电器容量不应大于电动机额定电流的 1.1~1.25 倍。当二次回路系统采用继电保护装置时,其保护的整定值应按设计手册的计算要求进行。

5.2.6 由室外供给冷却空气的电动机,在停机后应立即停止冷却空气的供给,以免电动机受潮。

5.2.7 水风冷电动机,开机前先开冷却水,停机时顺序相反;环境温度低于 0℃时,放掉冷却水,以免冻裂冷却器。

5.2.8 防爆通风的电动机与通风系统应有联锁装置。运行时必须先开通风系统。一般情况下,只有在予通风的时间内,通过的新鲜空气量不少于电动机及其通风系统容积的五倍时,才能接通电动机的主电源。

5.2.9 同步电机或绕线式电机的电刷与滑环(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;同步电动机的滑环极性应每年更换 2~3 次,同一极性不应使用不同品质的电刷。

5.2.10 无功功率因数补偿装置时,同步电动机应通过励磁调节电流,在超前的功率因数下运行(即过励方式),励磁电流不应超过转子绕组的额定电流。

5.2.11 水冷却的轴承,其水流通过轴承冷却箱的温升不应大于 10℃,进水水温不应超过 28℃。

5.2.12 在线备用电动机要按其所处环境不同制定合理的防潮日期,并按期防潮运行。超过防潮期限的电动机在投入运行前,应作绝缘检测。测试项目按当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》执行。

5.2.13 电动机的运行应符合下列规定:

1 启动应符合下列要求:

- 1) 检查三相电源电压;
- 2) 检查轴承油位及冷却系统;
- 3) 同步电机或绕线式电机,检查滑环与电刷的接触状态;
- 4) 检查启动装置;
- 5) 不同型式的电动机,应按规定的操作方式合闸启动;
- 6) 交流电动机的带负载启动次数,应符合产品技术条件的规定;当产品技术条件无规定时,应符合下列规定:在冷态时,可启动两次,每次间隔时间不得小于 5min;在热态时,可启动一次。当在处理事故以及电动机启动时间不超过 2~3s 时,可再启动一次。

2 运行检查应包括下列项目:

- 1) 电动机的温升及发热情况;
- 2) 轴承温度;轴承的油位、油色及油环的转动状况;
- 3) 同步机和绕线电机的电刷与滑环接触情况是否良好,同步机励磁系统运行是否正常;
- 4) 电动机和各接触器有无异常声音、异味,各部温度、振动及轴向窜动的变化状况及开关控

制设备状况;

5) 电动机的周围环境, 通风条件等。

3 停机应符合下列规定:

- 1) 鼠笼型异步电动机从电源侧断电;
- 2) 绕线式异步电动机从电源侧断电, 变阻器由短路恢复到启动位置;
- 3) 同步电动机从电源侧断电, 励磁绕组连接灭磁电阻灭磁。

5.2.14 异常情况的处理应符合下列规定:

1 运行中有下列情况之一者, 应立即停机:

- 1) 电动机及控制系统发生打火或冒烟;
- 2) 电动机剧烈振动或撞击、扫膛以及电动机所拖动的机械设备发生故障;
- 3) 电动机温度或轴承温度超过允许温度;
- 4) 缺相运行;
- 5) 同步电动机出现异步运行;
- 6) 滑环严重灼伤;
- 7) 滑环与电刷产生严重火花及电刷剧烈振动;
- 8) 励磁机整流子环火;
- 9) 运行中发生人身事故。

2 运行中出现下列情况之一者, 可根据情况先启动备用机组后再停机:

- 1) 铁芯和出口空气温度升高较快;
- 2) 电动机出现不正常的声响;
- 3) 定子电流超过额定允许值;
- 4) 电流表指示发生周期性摆动或无指数;
- 5) 同步电动机连续发生追逐现象。

3 电动机在运行中发生自动跳闸时, 在未查明原因前, 不得重新启动; 因电源失压或非直流电源故障失励, 可重新启动 (有特殊技术要求者除外)。

5.3 变压器

5.3.1 无励磁调压变压器在额定电压 $\pm 5\%$ 范围内改变分接位置运行时, 其额定容量不变。如为 -7.5% 和 -10% 分接时, 其容量按制造厂的规定; 如无制造厂规定, 则容量应相应降低 2.5% 和 5% 。有载调压变压器分接位置容量按制造厂规定。

5.3.2 变压器的运行电压不应高于该运行分接额定电压的 105% 。对于特殊的使用情况, 允许在不超过 110% 的额定电压下运行。

5.3.3 变压器的工作负荷应符合下列规定:

1 变压器三相负荷不平衡时, 应监视最大一相的电流。接线为 $Ynyno$ 的大、中型变压器允许的中性线电流, 按制造厂及有关规定。接线为 $Yyno$ (或 $Ynyno$) 和 $Yzn11$ (或 $Ynzn11$) 的配电变压器, 中性线电流的允许值分别为额定电流的 25% 和 40% , 或按制造厂规定。

2 油浸式变压器顶层油温不超过表 5.3.3 规定 (制造厂有规定的按制造厂规定) 当冷却介质温度较低时, 顶层油温也相应降低。自然循环冷却变压器的顶层油温不宜超过 85°C 。变压器的报警温度为 80°C , 冷却风扇在 65°C 启动, 55°C 返回 (制造厂另有规定除外)。

表 5.3.3 油浸变压器顶层油温一般规定值

冷却方式	冷却介质最高温度 $^\circ\text{C}$	最高顶层油温 $^\circ\text{C}$
自然循环自冷、风冷	40	95
强迫油循环风冷	40	85

强迫油循环水冷	30	70
---------	----	----

3 干式变压器的温度限值应按制造厂的规定。

4 变压器允许正常和事故过负荷情况下运行，变压器过负荷运行时应密切注视运行温度，当变压器过负荷或顶层油温达到报警温度时，应降低负荷，并做记录。

5 变压器负荷达到额定容量的 130%时，即便运行温度未达到最高油温限值时，应立即减负荷。

6 变压器负荷达到额定容量的 120%时，暂停有载调压操作（制造厂另有规定除外）。

7 油浸风冷变压器的正常负荷为额定容量的 70%以上时，风扇应自动或手动投入运行（制造厂另有规定除外）。

8 干式变压器的正常周期性负载和急救负载的运行要求，按制造厂的规定。

9 强迫冷却变压器的运行条件：

1) 强油循环冷却变压器运行时，必须投入冷却器。各种负载下投入冷却器的相应台数，应按制造厂的规定，按温度和（或）负载投切冷却器的自动装置应保持正常；

2) 油浸风冷和干式风冷变压器，风扇停止工作时，允许的负载和运行时间，应按制造厂规定。油浸风冷变压器当冷却系统故障停风扇后，顶层油温不超过 65℃时，允许带额定负载运行；当顶层油温超过 85℃而风扇不能恢复运行时，应立即减负荷；

3) 强油循环风冷和强油循环水冷变压器，当冷却系统故障，切除全部冷却器时，允许带额定负载运行 20min，如 20min 后顶层油温尚未达到 75℃，则允许上升到 75℃。但在这种状态下运行的最长时间不得超过 1h。若厂家说明书上有规定时，按厂家规定执行。

5.3.4 变压器运行应符合下列规定：

1 有人值班变电站，应每班至少巡视一次；无人值班变电站，应每周至少巡视一次，并在每次停运后与投入前进行现场检查。

2 在接班时，必须检查油枕和气体继电器的油面。

3 在下列情况下应对变压器进行特殊巡视检查，增加巡视检查次数：

- 1) 新装或经过检修的变压器，在投运 72h 内；
- 2) 有严重缺陷时；
- 3) 气象突出（如大风、大雾、冰雹、寒潮等）时；
- 4) 雷雨季节，特别是雷雨后；
- 5) 高温季节、高峰负载期间；
- 6) 按规定变压器允许过负荷运行时。

4 变压器运行巡视检查一般包括以下内容

- 1) 变压器油温和温度计应正常，储油柜的油位应与温度相对应，各部位无渗油、漏油；
- 2) 套管油位应正常，套管外部无破损裂纹，无严重油污，无放电痕迹及其他异常现象；
- 3) 变压器声响应正常；
- 4) 冷却器温度正常，风扇、油泵、水泵运转正常，油流继电器工作正常；
- 5) 水冷却器的油压应大于水压（制造厂另有规定者除外）
- 6) 呼吸器完好，吸附剂干燥；
- 7) 引线接头、电缆、母线应无发热现象；
- 8) 压力释放器或安全气道及防爆膜应完好无损；
- 9) 有载分接开关的分接位置及电源指示应正常；
- 10) 气体继电器内应无气体；
- 11) 各控制箱和二次端子箱应关严，无受潮；
- 12) 干式变压器的环氧树脂层应完好无龟裂、破损，外部表面应无积污；
- 13) 变压器室的门、窗、照明应完好，房屋不漏水，室温正常；
- 14) 变压器外壳接地应完好。

5 变压器停运和投运的操作程序应遵守下列规定：

- 1) 变压器的充电应在有保护装置的电源侧用断路器操作。35kV 及以下变压器停运时应先停负荷侧，后停电源侧；
- 2) 在无断路器时，可用隔离开关或跌落式熔断器投切的空载变压器容量如表 5.3.4 规定；
- 3) 强油循环变压器投运时按负载情况控制投入冷却器的台数，水冷却器应先启动油泵，再开启水系统；停电操作先停水后停油泵。冬季停运时应将冷却水放尽。

表 5.3.4 10kV 隔离开关和跌落式熔断器拉合空载变压器范围

名称	室外三联 隔离开关	室外单极 隔离开关	室内三联 隔离开关	跌落式熔断器
拉、合空载 变压器 (kVA)	560	560	320	560

6 新投运的变压器安装检验合格后，试运行时应按下列规定进行检查：

- 1) 新品变压器第一次投入时，可全电压冲击合闸，冲击合闸时，变压器应由高压侧投入；
- 2) 新品变压器应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应不小于 10min，励磁涌流不应引起保护装置的误动作；
- 3) 变压器并列前，应先核对相位；
- 4) 带电后，变压器各焊缝和连接面不应有渗油现象。
- 5) 接于中性点接地系统的变压器在进行冲击合闸时，其中性点必须接地。

7 新装、大修、事故检修或换油等情况下，重新注油后施加电压前，变压器静置时间不应少于以下规定：

110kV 及以下：24h； 220kV ： 48h

主变压器初次投入运行，应空载运行 24h，运行正常后，方可带负荷运行；

8 变压器停运半年及以上准备投入运行时，应做超期试验，合格后方可投入运行；

9 在 110kV 及以上中性点接地系统中，变压器投入运行时，220kV 及 110kV 侧中性点必须先接地，如该变压器正常运行时中性点不接地，则在变压器投入运行后，须立即将中性点断开；

10 对于正常运行的中性点接地的 110kV 及以上变压器，在停电操作时：低压侧（中压侧）无电源的一律先将变压器一次侧中性点接地，再由高压侧拉开空载变压器；三绕组变压器，当低压或中压侧无电源时按两绕组变压器操作；低压侧或中压侧有电源的（包括两台变压器并列的电源），停电操作应按当地供电局规定执行。

11 气体保护装置的运行

1) 变压器运行时，气体保护装置应接信号和跳闸，有载分接开关的气体保护应接跳闸；用一台断路器控制两台变压器时，如其中一台转入备用，则应将备用变压器重瓦斯改接信号。

2) 变压器在运行中滤油、补油、更换净油器和呼吸器的吸附剂时，应将其重瓦斯改接信号，此时其他保护装置仍应接跳闸，作业结束后，立即改回原运行方式；

3) 当油位计的油面异常升高或呼吸系统有异常现象需要打开放气或放油阀门时，应先将重瓦斯改接信号。

12 无励磁调压变压器在变换分接时，应作多次转动，以便消除触头上的氧化膜和油污。35kV 及以上变压器在确认分接正确并锁紧后，测量绕组直流电阻；

13 有载分接开关的操作，应遵守如下规定：

1) 应逐级调压，同时监视分接位置及电压电流的变化；

2) 有载调压变压器并列运行时，其调压操作应轮流逐级或同步进行；单相变压器组和三相变压器分相安装的有载分接开关，应三相同步电动操作；

- 3) 有载调压变压器与无励磁调压变压器并列运行时两变压器的分接电压应靠近。
- 14 变压器并列运行的条件：
- 1) 联接组标号相同；
 - 2) 电压比相等；
 - 3) 短路阻抗相等（允许误差±0.5%）；
 - 4) 容量比不应超过 3：1（限于配电变压器）。
- 15 新装或变动过内外连线的变压器，并列运行前必须核定相位。
- 16 变压器并列运行后应检查负荷分配情况。
- 5.3.5 变压器的不正常运行和处理
- 1 变压器运行中出现下列情况之一时，应立即停运：
 - 1) 变压器内部有强烈的、不均匀的声响和爆裂声；
 - 2) 在正常负荷和正常冷却条件下，变压器温度不正常并不断上升；
 - 3) 油枕向外喷油或防爆管喷油；
 - 4) 变压器严重漏油；
 - 5) 套管上出现大量碎块和裂纹、滑动放电或套管有闪络痕迹；
 - 6) 变压器冒烟着火。
 - 2 当变压器附近的设备着火、爆炸或发生其他情况，对变压器构成严重威胁时，应立即将变压器停运。
 - 3 当发生危及变压器安全的故障，而变压器的有关保护装置拒动时，应立即将变压器停运。
 - 4 当发现变压器的油面较当时油温所应有的油位显著降低时，应补同牌号的新油，如牌号不一致，应做混油试验，补油时应遵守本规程 5.3.4.11 的规定，禁止从变压器下部补油。
 - 5 瓦斯继电器动作时，应立即对变压器进行检查，查明动作的原因，判断故障的性质，若气体继电器内的气体无色、无臭且不可燃，色谱判断为空气则变压器可继续运行，并及时消除进气缺陷；若气体是可燃的或油中溶解气体分析结果异常，应综合判断确定变压器是否停运。瓦斯继电器保护动作跳闸时，在查明原因消除故障前，不得将变压器投入运行。
 - 6 变压器其他保护装置动作跳闸后，在未查明原因消除故障前不得重新投入运行。

5.4 配电装置

- 5.4.1 工作电压与工作负荷应符合下列规定：
- 1 配电装置是指 35kV 及以下成套配电装置，其运行电压应在装置的额定电压（即最高电压）以内运行。配电装置运行电流不应超过额定电流值。母线最大电流不应大于安全载流量允许值。电流互感器不得长期超过额定电流运行。
 - 2 电容器长期运行中的工作电压不能超过电容器额定电压的 1.05 倍。电容器长期运行中的工作电流不能超过电容器额定电流的 1.3 倍。
 - 3 整流装置应在-10%~+5%额定电压范围内运行。
 - 4 电缆线路的正常工作电压，不应超过电缆额定电压的 10%。电力电缆负荷电流不得超过安全载流量允许值。
- 5.4.2 配电装置的运行应符合下列规定：
- 1 倒闸操作应符合下列规定：
 - 1) 应执行《倒闸操作票》制度及《电业安全工作规程》的有关规定；
 - 2) 操作前对“分”、“合”位置进行检查；
 - 3) 送电时，先合隔离开关，后合断路器；停电时，断开顺序与此相反。断路器两侧装有隔离开关，送电时，先合电源侧隔离开关，再合负荷侧隔离开关，后合断路器；停电时，断开顺序与此相反。

变压器送电时，先合电源侧，后合负荷侧；停电时与此相反（另有规定者除外）。具有单级刀闸开关或跌落熔断器的装置，停电时，先拉开中相，后拉开两边相，送电时与此相反；

4) 电动操作（或弹簧储能合闸操作）的断路器不得使用手动合闸；

5) 自动切换装置的断路器，在断路器拉开之前，先停用“自切”；合上断路器后，使用“自切”。

2 配电装置运行检查应包括下列项目：

1) 绝缘体有无碎裂、闪络、放电痕迹；

2) 油面指示是否正确，油标管等部位是否渗漏油；

3) 真空断路器的真空度是否正常；

4) SF₆断路器的气体压力是否正常；

5) 少油断路器软铜片有无断片，出气孔有无堵塞，是否漏油；

6) 隔离开关触头的接触及合闸和断开后的手柄状态；

7) 硬母线的接头和刀闸等连接点有无过热或变色；

8) 有无异常声响和放电声，有无气味；

9) 仪表指示，信号、指示灯、继电器等指示位置是否正确，压板及转换开关的位置是否与运行要求一致；继电器外壳有无损伤，感应型继电器铝盘转动是否正常，线圈和附加电阻有无过热，定值是否正确；微机保护装置及晶体管保护装置的电源指示灯等是否明亮；

10) 二次回路系统各刀闸、开关，熔断器操作手把等的接点是否过热变色，熔断器是否熔断，二次线导线及电缆是否正常；

11) 电器设备接地是否完好。

12) 电缆沟是否积水。

13) 断路器“分”、“合”状态机械指示是否正确。

14) 门窗护网、照明设备是否完整可用，消防器材是否齐全，有无损坏或失效。

3 隔离开关除可拉合空载变压器外，还可直接拉合以下设备：

1) 可以拉、合电压互感器和避雷器；

2) 可以拉、合母线充电电流和开关的旁路电流；

3) 可以拉、合变压器中性点直接接地点；

4) 可以拉、合以下线路：见表 5.4.2-1、5.4.2-2、5.4.2-3

表 5.4.2-1 35kV 隔离开关拉合空载架空线路

	35kV 带消弧角三联 隔离开关	35kV 室外单极隔离 开关	35kV 室内三极隔离 开关
拉合架空线路 (km)	32	12	5
拉合人工接地后 无负荷接地线 (km)	20	12	5

表 5.4.2-2 10kV 隔离开关和跌开式熔断器拉合空载架空线路范围

	室外三极或单极隔离 开关	室内三联隔离开关	跌落式熔断器
拉合空载架空线 路 (km)	10	5	10

表 5.4.2-3 10kV 隔离开关和跌开式熔断器拉合空载电缆线路长度

电缆截面 (mm ²)	3*35	3*50	3*70	3*95	3*120	3*150	3*185	3*240
室外隔离开关或跌落式熔断器 (m)	4400	3900	3400	3000	2800	2500	2200	1900
室内三联隔离开关 (m)	1500	1500	1200	1200	1000	1000	800	/

4 自投装置投入运行应按以下顺序操作

- 1) 先投交流电源，后投直流电源；
- 2) 先投合闸压板，后投掉闸压板；
- 3) 停用时相反。

5 运行电力设备发生故障或事故等异常时，运行人员应准确记录，并立即报调度及有关人员，记录内容应包括：

- 1) 掉闸的时间，调度号、相别；
- 2) 保护装置信号和光字牌动作情况；
- 3) 自动装置信号和光字牌动作情况；
- 4) 电力系统的电流、电压及功率波动情况；
- 5) 一次设备直流系统及二次回路的异常情况。

6 高压配电装置中对电缆的检查应包括下列项目：

- 1) 电缆终端头的绝缘套管是否完整清洁和有无放电痕迹；
- 2) 尾线连接卡子有无发热和变色；
- 3) 电缆终端头有无渗油和绝缘胶漏出。

7 断路器发生下列异常情况之一时，应立即停电检修：

- 1) 油断路器灭弧室冒烟或内部有异常声响；
- 2) 套管有严重破损和放电现象；
- 3) 油断路器严重漏油，油位计中见不到油面；
- 4) 真空断路器出现真空损坏的丝丝声、不能可靠合闸、合闸后声音异常、合闸铁芯上升后不返回、分闸脱扣器拒动；
- 5) SF₆断路器的气室严重漏气发出操作闭锁信号；
- 6) 断路器操动机构有不正常现象，分、合闸失灵；
- 7) 断路器故障跳闸。

8 发生其他异常情况的处理，应符合下列规定：

- 1) 断路器动作分闸，应查明故障原因消除故障后，方可投入；
- 2) 断路器故障分闸时发生拒动。应将断路器脱离系统保持原状，待查清拒动原因并消除缺陷后方可投入。
- 3) 隔离开关触头发热变色时，应断开断路器切断电源。不允许断电时，应降低负荷，并加强监视。
- 4) 发现接地指示信号时，应对配电装置进行检查。在断开接地点时，应使用断路器，并有明显的断开点。

5.4.3 电容器运行的一般规定

- 1 电容器室运行温度及运行的电容器本体温度不得超过制造厂的规定值。

- 2 电容器组分闸后再次合闸，其间隔时间不应小于 5min。
- 3 新投入的电容器组第一次充电时，应在额定电压下冲击合闸三次。
- 4 电容器组停电工作，必须合接地刀闸及星形接线的中性点接地刀闸，处理电容器事故时，必须对每台电容器逐台放电，装在绝缘支架上的电容器外壳应对地放电。
- 5 合理投入电容器，视功率因数要求，投入合适容量的补偿电容器；视谐波分析的要求，确定投入滤波电容器的容量。
- 6 35kV 以上用户装有高压并联电容器组且无串联电抗器时，必须做谐波测试。
- 7 电容器检查应包括下列项目：
 - 1) 外壳有无鼓肚、喷油、渗油现象；
 - 2) 外壳温度，接头是否发热；
 - 3) 运行电压和电流是否正常，三相电流是否平衡；
 - 4) 套管是否清洁，有无放电痕迹；
 - 5) 放电装置及其回路是否完好；
 - 6) 接地是否完好；
 - 7) 通风装置是否良好。
- 8 电容器发生下列情况，应立即退出运行：
 - 1) 电容器发生喷油、爆炸、起火；
 - 2) 瓷套管严重放电闪络；
 - 3) 内部或放电设备有严重的异常声响；
 - 4) 连接点严重过热或熔化等；
- 9 保护电容器的熔丝熔断后，允许更换投入一次，再次熔断未查明原因前，不准更换熔丝送电。
- 10 电容器组发生故障拆除时，各相应均匀拆除，拆除容量不能超过总容量的 20%，有串联电抗器时不能拆除。

5.5 低压配电装置

5.5.1 低压配电装置的运行应进行巡视检查，检查周期与高压配电装置相同，巡视检查情况和发现问题应记入巡视记录，检查内容如下：

- 1 配电装置应在额定电压以内运行，检查三相电压是否平衡，线路末端配电装置电压降是否超出规定。
- 2 各配电装置和低压电器内部有无异响、异味。
- 3 检查空气开关、起动器和接触器的运行是否正常、噪声是否过大、线圈是否过热。
- 4 带灭弧罩的电器、三相灭弧罩是否完整无损、有无松动。
- 5 电路中各连接点有无过热现象，母线固定卡子有无松脱，低压绝缘子有无损伤及放电痕迹。
- 6 接地线连接是否完好。
- 7 雨天，检查室外配电箱是否渗漏雨水，室内缆线沟是否进水，房屋是否漏雨。

5.5.2 低压配电装置异常运行及事故处理应符合下列规定

- 1 低压母线和设备连接点超过允许温度时，应迅速停次要负荷，并及时对缺陷进行检修。
- 2 各种电器触头和接点过热时，应检查触头压力或接触连接点紧固程度，消除氧化层，打磨接点，调整压力，拧紧连接处。
- 3 电磁铁噪声过大，应检查铁心接触面是否平整，对齐，有无污垢、杂质和铁心锈蚀，检查短路环是否断裂，检查电压是否降低等。
- 4 低压电器内发生放电声响，应立即停止运行。
- 5 如果灭弧罩或灭弧栅损坏或掉落，应停止该设备的运行。
- 6 三相电源发生缺相或电流互感器二次开路时，应立即停电处理。

7 空气断路器等产生越级跳闸时，应校验定值配合是否正确。

5.6 防雷保护装置

5.6.1 防雷保护装置巡视检查内容如下：

- 1 避雷器外绝缘及金属法兰应清洁完好，无裂纹及放电痕迹。
- 2 避雷器引线连接螺丝及结合处应严密无裂缝。
- 3 避雷器接地线不应锈蚀或断裂，与接地网连接可靠。
- 4 避雷器周围 5m 范围内不准搭设临时建筑物。
- 5 避雷针本体不得有断裂、锈蚀或倾斜。
- 6 避雷针接地引下线是否完好，引下线保护管应完好无损。
- 7 避雷装置的架构上严禁装设未采取保护措施的通信线、广播线和低压电力照明线。
- 8 若排气型（管形）避雷器应检查管身有无裂纹、闪络和放电烧伤痕迹，排气孔上包盖的纱布是否完整，接地引下线是否完好。

5.6.2 防雷保护装置的异常运行及事故处理应符合下列规定

1 发现避雷器有下列情况，应及时处理：

- 1) 内部有异常音响及放电声；
- 2) 外瓷套严重破裂或放电闪络；
- 3) 引线接触不良

2 运行中发现避雷器瓷套有裂纹时，如天气正常可将故障相避雷器退出运行，停电更换。在雷雨时，因避雷器磁质裂纹而造成闪络，但未引起永久性接地，在可能条件下，将其退出运行。

3 运行中避雷器发生爆炸，但未造成系统永久性接地或危及系统安全运行时，可在雷雨过后更换合格避雷器，若已引起系统永久性接地，需将故障避雷器退出运行，但禁止使用隔离开关操作。

4 避雷器内部有异常音响或瓷套炸裂，而引起系统接地时，工作人员应避免靠近，将避雷器退出运行。

5 当发现避雷器动作记录器内部烧黑、烧毁或接地引下线连接点处有烧痕、烧断等现象，应对避雷器做电气特性试验或解体检查。

5.7 电力电缆

5.7.1 电缆正常运行应符合下列规定

1 电缆线路的正常工作电压，不应超过电缆额定电压的 10%。

2 电缆导体的长期允许工作温度，不应超过表 5.7.1 规定（若与制造厂规定有出入时，应以制造厂规定为准）

表 5.7.1 电缆导体的长期允许工作温度（℃）

电缆种类	额定电压（kV）				
	3 及以下	6	10	30~35	110~330
天然橡胶绝缘	65	65	/	/	/
粘性纸绝缘	80	65	60	50	/
聚氯乙烯绝缘	65	65	/	/	/
聚乙烯绝缘	/	70	70	/	/
交联聚乙烯绝缘	90	90	90	90	90
充油绝缘	/	/	/	75	75

3 长期允许的载流量（见设计手册或厂家说明书）不允许过负荷。

5.7.2 巡视检查周期

- 1 变配电所内的电缆终端头按高压配电装置的巡视周期进行。
- 2 室外电缆终端头应每月一次
- 3 敷设在土里、隧道中、沟道中及沿桥梁架设的电缆条件许可的应每三个月一次
- 4 暴雨后，对可能被雨水冲刷的地段或有施工工程地区，应进行特殊巡视

5.7.3 电缆线路巡视检查的内容应符合下列规定

1 对于敷设于地下的电缆线路，应查看路面是否正常，有无挖掘及标桩是否完整无缺，是否搭建建筑物，是否堆置有碍安全运行的材料及笨重的物件。

2 室外露出地面的电缆保护管等是否锈蚀、移位，固定是否牢固可靠。

3 沟道及隧道内的电缆架是否牢固，有无锈蚀，是否有积水或杂物；电缆铠装是否完整、锈蚀，引入室内电缆穿管是否封堵严密，裸铅包电缆的铅包有无腐蚀，塑料护套电缆有无被鼠咬伤等。

4 电缆的各种标示牌是否脱落。

5 终端头的绝缘套管应完整、清洁、无闪络现象，附近无鸟巢，引线与接线端子的接触应良好，无发热现象，电缆终端头出线应保持固定位置，其带电裸露部分之间至接地部分距离不得小于表 5.7.3 规定：

表 5.7.3

电缆终端头出线与接地部分的距离

电压 (kV)	1~3	6	10	20	35	110
户内 (mm)	75	100	125	180	300	850/900
户外 (mm)	200	200	200	300	400	900/1000

注：110kV 及以上为接地系统，其数据中分子为相对地距离，分母为相间距离

6 接地线应良好，无松动及断股现象。

7 隧道内的电缆中间接头应无变形，温度应正常。

5.8 10kV 及其以下架空电力线路

5.8.1 架空线路巡视周期应根据线路具体情况，绝缘水平、环境污染程度、季节特点及线路负荷情况，由运行单位确定各种巡视周期，6kV 以上架空线路每月至少巡视一次。

5.8.2 架空线路巡视的主要内容：

1 杆塔巡视的主要内容如下：

1) 杆塔是否倾斜，铁塔构件有无丢失、变形、锈蚀，螺栓有无松动；混凝土杆有无裂纹、酥松、钢筋外露、焊接缝有无开裂锈蚀，脚钉是否缺少。

2) 基础有无损坏、下沉，周围土壤有无挖掘或沉陷，保护设施是否完好，标志是否清晰，杆塔周围有无危及安全运行的异常情况。

2 横担及金具巡视的主要内容如下：

1) 横担有无锈蚀、歪斜、变形；

2) 金具有无锈蚀、变形，螺栓是否紧固，开口销有无锈蚀、断裂、脱落。

3 绝缘子巡视的主要内容如下：

1) 瓷件有无脏污、损伤、裂纹和闪络；

2) 铁脚、铁帽有无锈蚀、松动、弯曲；

3) 绝缘子有无爆裂；

4) 绝缘子串是否偏斜、开口销及弹簧销是否缺少或脱出。

- 4 裸导线（包括避雷线）
 - 1) 有无断裂、损伤、烧伤痕迹，化工污染地区有无腐蚀现象；
 - 2) 三相弛度是否平衡，有无过紧、过松现象；
 - 3) 接头是否良好，有无过热现象，连接线夹螺帽是否紧固、脱落等；
 - 4) 过（跳）引线有无损伤、断股、歪斜，与杆塔、架构及其他引线间距离是否符合规定；
 - 5) 固定导线用绝缘子上的绑线有无松弛、开断现象；
 - 6) 导线上有无抛扔物。
- 5 绝缘导线
 - 1) 绝缘导线的外层绝缘是否完整有无鼓包变形磨损、龟裂及过热烧熔等；
 - 2) 各相绝缘线引垂是否一致，有无过松或过紧；
 - 3) 沿线有无树枝或外物刮蹭绝缘导线；
 - 4) 各绝缘子上的绑线有无松弛或开断现象；
 - 5) 接头是否过热，连接线夹螺帽等是否齐全紧固。
- 6 防雷设施
 - 1) 避雷器瓷套有无裂纹、损伤、闪络痕迹，表面是否脏污；
 - 2) 避雷器固定是否牢固，各部分附件是否锈蚀，引线连接是否良好，接地端焊接处有无开裂脱落；
 - 3) 保护间隙有无烧损，锈蚀或被外物短接。
- 7 接地装置
 - 1) 接地引下线有无断股、损伤、保护管是否完整；
 - 2) 接头接触是否良好，线夹螺栓有无松动、锈蚀；
 - 3) 接地体有无外露，在埋设范围内有无土方工程
- 8 拉线顶（撑）杆、拉线柱
 - 1) 拉线有无锈蚀、松弛、断股和张力分配不均等现象；
 - 2) 拉线绝缘子是否损伤或缺少；
 - 3) 水平拉线对地距离是否符合要求；
 - 4) 拉线棒、抱箍等金具有无变形、锈蚀；
 - 5) 拉线固定是否牢固，接线基础周围土壤有无突起沉陷、缺土等现象；
 - 6) 顶（撑）杆、拉线柱、护桩等有无损坏、开裂、腐朽等；
- 9 柱上开关设备（断路器、负荷开关、分段器等）
 - 1) 套管有无破损、裂纹、严重脏污和闪络放电的痕迹；
 - 2) 开关固定是否牢固，引线连接和接地是否良好；
 - 3) 油开关外壳有无渗漏油，油位是否正常；
 - 4) 固定金属件有无锈蚀
- 10 隔离开关、熔断器
 - 1) 瓷件有无裂纹、闪络，破损及脏污；
 - 2) 触头间接触是否良好、有无过热、烧损、熔化现象；
 - 3) 各部件组装是否良好、有无松动、脱落；
 - 4) 引线接点是否良好；
 - 5) 操动机构是否灵活、有无锈蚀现象；
 - 6) 熔断器的消弧管是否受潮、变形而失效。
- 11 线路变压器（柱上变台或地上变压器台）
 - 1) 套管是否清洁，有无裂纹、损伤、放电的痕迹；
 - 2) 油温、油色、油面是否正常，有无异声、异味；

- 3) 呼吸器是否正常，有无堵塞现象；
- 4) 各电气连接点有无锈蚀、过热和烧损现象；
- 5) 各部密封垫有无老化、开裂，缝隙有无渗漏油现象；
- 6) 各部螺栓是否完整，有无松动，外壳有无脱漆锈蚀，焊缝有无裂纹、渗油，接地是否良好；
- 7) 变压器台架高度是否符合规定，有无锈蚀、倾斜、下沉，木构架有无腐朽、砖石结构有无裂缝和倒塌的可能，地面安装的变压器围栏是否完好；
- 8) 台架周围有无杂草丛生、杂物堆积，有无生长较高的植物接近带电体；
- 9) 名牌及其它标志是否完好齐全。

12 沿线情况

- 1) 沿线有无易燃、易爆物品和腐蚀液、气体；
- 2) 导线对地、对道路、公路、铁路、管道、河流、建筑物、电力线、通讯线等距离是否符合规定，有无可能触及导线的铁烟囱、天线等；
- 3) 有无威胁线路安全的工程设施；
- 4) 导线与树、农作物距离是否符合规定；
- 5) 查看线路的污秽情况。

5.8.3 架空线路运行标准

1 杆塔位移与倾斜的允许范围如下

- 1) 杆塔偏离线路中心线不应大于 0.1m；
- 2) 混凝土杆倾斜度：转角杆、直线杆不应大于 15%，转角杆不应向内角倾斜，终端杆不应向线路侧倾斜。向拉线侧倾斜应小于 200mm。

2 混凝土杆不应有严重裂纹，流铁锈水等现象，保护层不应脱落、酥松、钢筋外露，不应有纵向裂纹，横向裂纹不应超过 1/3 周长，且裂纹宽度不应大于 0.5mm，铁塔不应严重锈蚀，主柱弯曲度不得超过 5%，各部螺栓应紧固，混凝土基础不应有裂纹、疏松、钢筋外露等现象。

3 铁横担、金具锈蚀不应起皮和出现严重麻点，锈蚀表面积不应超过 1/2，木担不应腐朽变形

4 横担上下倾斜，左右偏歪不应大于横担长度的 2%。

5 导（地）线接头无变色和严重腐蚀，连接线夹螺栓应紧固。

6 导线在同一处损伤，同时符合下列情况时，应将损伤处棱角与毛刺用 0 号砂纸磨光，可不作修补：

- 1) 单股损伤深度小于 1/2；
- 2) 钢芯铝绞线、钢芯铝合金绞线损伤截面积小于导电部分截面积的 5%且强度损失小于 4%；
- 3) 单金属绞线损伤截面积小于 4%

7 导线引流线、引下线对电杆构件、拉线电杆间的净空距离 1~10kV 不小于 0.2m，1kV 以下不小于 0.1m，每相导线引流线、引下线对邻相导体引流线、引下线的净空距 1~10kV 不小于 0.3m，1kV 以下不小于 0.15m。1~10kV 引下线与 1kV 以下引下线线间距不应小于 0.2m。

8 三相导线弛度应力求一致，弛度误差应在设计值的-5%~+10%之间，10kV 以下线路一般档距导线弛度相差不应超过 50mm。

9 绝缘子无裂纹，釉面剥落面积不应大于 100mm²。

10 拉线应无断股、松弛和严重锈蚀。

11 水平拉线对通车路面中心的垂直距离不应小于 6m。

12 拉线棒无严重锈蚀、变形、损伤及上拔等现象。

13 拉线基础应牢固，周围土壤无突起、淤陷、缺土等现象。

5.9 室内配电线路、电器及照明设备

5.9.1 1kV 以下室内配线、配电盘及闸箱每月应进行一次巡视检查

5.9.2 巡视检查内容如下:

- 1 导线与建筑物等是否摩擦、相蹭,绝缘支撑物是否有损坏和脱落;
2. 车间裸导线各相的弛度和线间距离是否符合要求,裸导线的防护网(板)与裸导线距离有无变动;
- 3 明敷电线管及槽板等是否破损,铁管接地是否完好;
- 4 电线管防水弯头有无脱落或导线蹭管口等现象;
- 5 各接头接触是否良好,导线发热是否正常;
- 6 配电盘及闸箱内各接头是否过热,各仪表及指示灯是否正常完好;
- 7 闸箱及箱门是否破损,室外箱盘有无漏雨进水等现象;
- 8 箱、盘金属外皮应良好接地;
- 9 清除内部的灰尘,检查开关接点是否紧固,闸刀和操作杆连接应紧固,动作灵活可靠。

5.10 配电线路(架空线路、电缆线路)的异常运行与事故处理

5.10.1 配电系统发生下列情况时,必须迅速查明原因并及时处理。

- 1 断路器掉闸(不论重合是否成功)和熔断器跌落(熔丝熔断)。
- 2 发生永久性接地和频发性接地。
- 3 线路变压器一次和二次熔丝熔断。
- 4 线路发生倒杆、断线、触电伤亡等意外事件。
- 5 用电端电压异常。

5.10.2 线路发生断路器掉闸和熔断器跌落,必须查明原因,方可恢复供电。

5.10.3 线路变压器、油断路器有冒烟、冒油、外壳过热等现象时,应断开电源,待冷却后处理。

5.10.4 事故处理应遵守上述规程,但紧急情况下,在保障人身安全和设备安全的前提下,可采取临时措施,但事后应及时处理。

5.11 直流电源

5.11.1 直流电源的巡检应包括以下内容:

- 1 直流系统母线电压;
- 2 合闸母线和控制母线的直流电压;
- 3 浮充运行时的浮充电压和浮充电流;
- 4 电池的外观及各连线接点及各元件的检查;
- 5 直流系统的绝缘监察。

5.12 变频器

5.12.1 变频器的工作电压(输入电压)一般应不超出额定值 $\pm 5\%$ 范围内。变频器不允许过负荷运行。

5.12.2 变频器不允许并列运行。

5.12.3 变频器的运行环境不应有腐蚀性气体及尘土。环境温度不应超过 40°C ,湿度 $<90\%$ (不结露),必要时应采用降温、除湿设备。

5.12.4 对于长期未使用的变频器(半年以上)应每隔半年通电一次,通电时间 $30\sim 60\text{min}$ 。

5.12.5 值班人员每班至少对运行中的变频器巡检三次,在环境潮湿或湿度较高的夏季应增加巡检次数。

5.12.6 运行检查的项目及异常处理应符合下列规定:

- 1 应详细记录变频器各运行参数(频率、电压、电流)。
- 2 变频器有无异常的气味、异音。
- 3 有变频变压器的变频器,其变压器应依照变压器的运行检查内容巡检。
- 4 检查冷却风机是否运行正常,如风机停运,应立即停运变频器。
- 5 检查冷却风道是否畅通,风冷过滤器是否堵塞而影响冷却效果。如不畅通,应及时清理或停运变频器。
- 6 变频器除遇紧急情况外,不应使用直接切断输入电压的方式关断运行中的变频器。

6 供水设施维护

6.1 一般规定

- 6.1.1 供水设施维护检修,应建立日常保养、定期维护和大修理三级维护检修制度。
- 6.1.2 日常保养:应检查运行状况,使设备、环境卫生清洁,传动部件按规定润滑。
- 6.1.3 定期维护:应定期对设施进行检查(包括巡检),对异常情况及时检修或安排计划检修。对设施进行全面强制性的检修,宜列入年度计划。
- 6.1.4 大修理(恢复性修理):有计划地对设施进行全面检修及对重要部件进行修复或更换,使设施恢复到良好的技术状态。

6.2 取水口设施

6.2.1 日常保养项目、内容,应符合下列规定:

- 1 格栅、格网、旋转滤网等,应由专人清除垃圾,并保持场地清洁。
- 2 应检查传动部件、阀门运行情况,按规定加注润滑油,调整阀门填料,并擦拭干净。
- 3 应检查液位仪是否正常。

6.2.2 定期维护项目、内容,应符合下列规定:

- 1 对格栅、格网、旋转滤网、阀门及其附属设备,应每季检查一次;长期开或长期关的阀门每季应开关一次,并进行保养。
- 2 对进水口的构件、格网、格栅、旋转滤网、莲蓬头、平台、护桩、钢筋混凝土结构等,应每年检修一次,清通垃圾、修补钢筋混凝土构筑物、油漆锈蚀铁件。
- 3 对进水口河床深度,应每年至少锤测一次,并作好记录。根据锤测结果及时进行疏浚。

6.2.3 大修理项目、内容、质量应符合下列规定:

- 1 进水口及其附属设备应每三年大修一次,对设备进行全面检修及重要部件的修复或更换。
- 2 土建和机械大修理质量,应符合国家有关标准的规定。

6.3 原水输水管线

6.3.1 日常保养项目、内容,应符合下列规定:

- 1 应进行沿线巡视,消除影响输水安全的因素。
- 2 应检查、处理管线的各项附属设施有无失灵、漏水现象,井盖有无损坏、丢失等。

6.3.2 定期维护项目、内容，应符合下列规定：

- 1 应每季对管线附属设施，如排气阀、自动阀、排空阀、管桥等巡视检修一次，保持完好。
- 2 应每年对管线钢制外露部分进行油漆。
- 3 输水明渠应定期检查运行、水生物、积泥和污染情况，并采取相应预防措施。

6.3.3 大修理项目、内容、质量，应符合下列规定：

- 1 管道和管桥严重腐蚀、漏水时，必须更换新管，其更新管段的外防腐及内衬应符合相关标准的规定，较长距离的更新管段还应按规定泵验合格。
- 2 输水管渠大量漏水，必须排空检修，更换或检修内壁防护层、伸缩缝等。
- 3 有条件的城市，应每隔 2~3 年做全线的停水检修，测定管内淤泥的沉积情况、沉降缝(伸缩缝)变化情况、水生物(贝类)繁殖情况，并制定出相应的处理方案。
- 4 钢管外防腐质量检测应符合下列规定：
 - 1) 包布涂层不折皱、不空鼓、不漏包、表面平整、涂膜饱满。
 - 2) 焊缝填、嵌结实平整。
 - 3) 焊缝通过拍片抽检。
 - 4) 厚度达到设计要求。
- 5 金属管水泥砂浆衬里质量检测应符合下列规定：
 - 1) 水泥砂浆配比：水泥(标号 425[#]以上)与砂的重量比为 1: 1-1: 2，坍落度 60-80mm。
 - 2) 水泥砂浆衬里厚度及允许公差符合现行的《埋地给水钢管道水泥砂浆衬里技术标准》的规定，但衬里缝大于 0.6mm 时应处理。
 - 3) 表面平整度可用 300mm 直尺平行管线测定，衬里表面和直尺之间的间隙不大于 1.6mm。
 - 4) 表面粗糙度，以手感光滑无砂粒感为合格。

6.4 预处理

6.4.1 生物预处理设施日常保养项目、内容应符合下列规定：

- 1 每日检查生物预处理池、进出水阀门、排泥阀门及排泥设施运行情况，检查易松动易损部件，减少阀门的滴、漏情况。
- 2 每日检查生物滤池的曝气设施、反冲洗设施、电器仪表及附属设施的运行状况，做好设备、环境的清洁工作和传动部件的润滑保养工作。

6.4.2 生物预处理设施定期维护项目、内容应符合下列规定：

- 1 应每月对阀门、曝气设施、冲洗设备、池体建筑及附属设施、电气仪表及附属设备等检修一次，并及时排除各类故障。
- 2 应定期对生物滤池性能进行检测：测定生物预处理池的填料的生物量。
- 3 应每年对阀门、冲洗设备、曝气设施、电气仪表及附属设备等解体检修一次或部分更换；暴露铁件油漆一次。

6.4.3 生物预处理设施大修理项目、内容质量应符合下列规定：

- 1 每五年对滤池、土建构筑物、机械等进行检修一次。
- 2 生物预处理池大检修应包括以下项目：
 - 1) 对滤池曝气设施进行全面检修，考察曝气设施的曝气性能，防止曝气不均匀性，并对损坏设施进行检修或更换。
 - 2) 检查填料生物承载能力、填料物理性能，并适当更换填料。
 - 3) 检修或更换集水和配水设施。
 - 4) 检修或更换控制阀门、管道及附属设施。
- 3 生物预处理池大检修质量应符合以下规定：

- 1) 生物填料性能、填充率及填料的承载设施符合工艺设计要求。
- 2) 配水系统要求配水均匀，配水阻力损失符合设计要求。
- 3) 曝气设备完好，布气设施连接完好，接触部位连接紧密，曝气气泡符合设计要求；鼓风机按照设备有关修理规定进行。

4) 生物预处理排泥设施符合相关设计规范和有关要求。

6.4.4 高锰酸盐氧化处理设施日常保养项目、内容，应符合下列规定：

- 1 每日检查高锰酸盐配制池、储存池及附属的搅拌设施运行状况，并进行相应的维护保养。
- 2 检查高锰酸盐混合处理设施运行状况，并进行相应的维护保养。
- 3 每日检查投加管路上各种阀门及仪表的运行状况，并相应进行必要的清洁和保养工作。

6.4.5 高锰酸盐氧化处理设施定期维护项目、内容，应符合下列规定：

- 1 每 1-2 年对高锰酸盐溶解稀释设施放空清洗一次，并进行相应的检修。
- 2 每月对稀释搅拌设施、静态混合设施进行检修一次。

3 每月按照相应的规范和设备维护手册要求对投加管路及法兰连接、阀门、仪器仪表进行检查或校验一次。

4 每月对相应的电气、仪表设施、场地进行清灰一次。

6.4.6 高锰酸盐氧化处理设施大修理项目、内容、质量，应符合下列规定：

1 应每 5 年将高锰酸盐配制、投加相关的阀门解体，更换易损部件，对溶解配制池进行全面检修，并重新进行防腐处理。

2 应每 1-2 年对投加管路、管路混合设施进行解体检修一次。

3 对提升、计量泵及附属设施应每年解体检修一次，更换易损部件、润滑脂。

4 对系统中的暴露的铁件每年进行刷油漆一次。

6.5 投药设施

6.5.1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

- 1 应每日检查投药设施运行是否正常，储存、配制、传输设备有否堵塞、泄漏。
- 2 应每日检查设备的润滑、加注和计量是否正常，并应进行清洁保养及场地清扫。

6.5.2 定期维护项目、内容，应符合下列规定：

每年检查储存、配制、传输和加注计量设备一次，做好清洗、修漏、防腐和附属机械设备解体检修工作，钢制栏杆、平台、管道应按色标进行油漆。

6.5.3 大修理项目、内容、质量，应符合下列规定：

1 仓库构筑物(屋面、内外墙壁、地坪、门窗、内外池壁等)，应每 5 年大修一次，质量应符合建筑工程有关标准的规定。

2 储存设备应重做防腐处理。

6.5.4 次氯酸钠加注设备的维护保养：

1 日常保养项目内容应符合下列规定：

- 1) 应每日检查储存输送管道、阀门是否泄漏，并检修、清洁。
- 2) 应每日检查加注系统设备是否正常并检修。
- 3) 应每日检查相关计量仪器、电气设备是否正常并清洁检修。

2 定期保养项目内容应符合下列规定（包括大修理）

- 1) 加注设备应每年解体检修一次，更换磨损部件、润滑脂、密封件。
- 2) 次氯酸钠输送管道阀门应每年检修一次。
- 3) 相关的电气设备应每年清灰一次。
- 4) 相关的计量设备应每年校验一次。
- 5) 暴露的支架铁件每年敲铲重做防腐。

- 6) 库房、加注室墙面、门窗、地坪每三年清洗检修一次。
- 6.5.5 二氧化氯设备的维护保养:
- 1 日常保养项目、内容,应符合下列规定:
 - 1) 每日检查二氧化氯发生设备是否运行正常;
 - 2) 每日检查二氧化氯投加设备和计量设备运行状态,稳定情况;
 - 3) 每日检查二氧化氯原料储备库房情况,看是否有异常;
 - 4) 每日检查管道、接口等的密封情况,并注意环境卫生。
 - 2 定期维护项目、内容,应符合下列规定:
 - 1) 每年对二氧化氯再生设备进行维护检修一次;
 - 2) 二氧化氯投加和剂量设备定期维护参考液氯投加和计量设备维护;
 - 3) 每年对二氧化氯投加管路进行检修维护。
 - 3 大修理项目、内容、质量,应符合下列规定:
 - 1) 每3年对二氧化氯发生装置进行解体维护一次
 - 2) 每1~3年对二氧化氯管路进行检修维护,必要时进行全面更换
 - 3) 二氧化氯投加和计量装置的大维修项目参考液氯的投加和计量装置的大维修项目规定。
- 6.5.6 泄氯吸收装置维护保养:
- 1 日常保养项目、内容应符合下列规程:
 - 1) 应每日检查吸收液(碱、氯化亚铁)提升泵、储液箱及管道是否泄漏并清洁检修。
 - 2) 应每日检查吸收装置电气电路是否正常并做好清洁工作。
 - 2 定期保养项目,内容应符合下列规定:
 - 1) 应定期用次氯酸钠钙片测试吸收装置系统有效性。
 - 2) 每年测定一次吸收液有效成分浓度:用碱液中和吸收的,氢氧化钠浓度宜在12%以上,不出现结晶块;用氯化亚铁反复吸收的,储液箱内应有足够的固体铁质还原剂。
 - 3 大修理项目内容质量,应符合下列规定:
 - 1) 提升泵应每年解体检修一次,更换易损部件、润滑脂。
 - 2) 风机(包括电机)的轴承更换润滑脂,清洁敲铲油漆一次。
 - 3) 系统中暴露的铁件应每年敲铲油漆一次。
 - 4) 吸收装置所在房间或遮阳棚应每三年检修一次。

6.6 混合絮凝设施

- 6.6.1 日常保养项目、内容,应符合下列规定:
机械混合装置应每日检查电机、变速箱、搅拌装置运行状况,加注润滑油,做好环境和设备的清洁工作。
- 6.6.2 定期维护项目、内容,应符合下列规定:
 - 1 机械电气,应每月检修一次。
 - 2 混合池、絮凝池、机械、电气,应每年解体检修或更换部件,隔板、网格、静态混合器应每年检查一次。
 - 3 金属部件应每年油漆一次。
- 6.6.3 大修理项目、内容、质量,应符合下列规定:
混合设施(包括机械传动设备)应1-3年进行检修或更换,大修后质量应分别符合机电和建筑工程有关标准的规定。

6.7 沉淀(澄清)设施

6.7.1 平流式沉淀池维护,应符合下列规定:

1 日常保养项目、内容,应符合下列规定:

- 1) 每日检查进、出水阀门,排泥阀,排泥机械运行状况,并加注润滑油,进行相应保养。
- 2) 检查排泥机械电源,传动部件、抽吸机械等的运行状况,并进行相应保养。

2 定期维护项目、内容,应符合下列规定:

1) 无机械排泥设施的平流沉淀池,应人工清洗,每年不少于两次;有机械排泥设施的,应每年安排人工清洗一次。

2) 排泥机械、电气,每月检修一次。

3) 排泥机械、阀门,每年解体检修或更换部件,每年排空一次,对混凝土池底、池壁,每年检查修补一次,金属部件每年油漆一次。

3 大修理项目、内容,应符合下列规定:

沉淀池、排泥机械应3-5年进行检修或更换。

6.7.2 斜管(板)沉淀池维护,应符合下列规定:

1 日常保养项目、内容,应符合下列规定:

- 1) 每日检查进、出水阀门,排泥阀,排泥机械运行状况并进行保养,加注润滑油。
- 2) 检查机械、电气装置,并进行相应保养。

2 定期维护项目、内容,应符合下列规定:

1) 每月对机械、电气检修一次,对斜管(板)每三个月或半年冲洗疏通一次。

2) 排泥机械、阀门,每年解体检修或更换部件,每年排空一次,检查斜管(板)、支托架、池底、池壁等,并进行检修、油漆等。

3 大修理项目、内容、质量,应符合下列规定:

1) 斜管(板)沉淀池3-5年应进行检修,支承框架、斜管(板)局部更换。

2) 大修理施工允许偏差符合表6.7.1的规定。

表 6.7.1 沉淀池大修施工允许偏差(mm)

序号	项 目		允许偏差
L	泥斗斜面的平整度		±3
2	出水堰口高程	混凝土	±5
		钢制	±2
3	出水堰堰口水平度		±2/L
4	轨道混凝土基础(高程)		±5
5	轨道正面、侧面的直顺度		L/1500 且不大于 2
6	轨道轴线位置		<5
7	轨道高程		±2
8	轨道接头间缝宽		±0.5
9	轨基螺栓对轨道中心线距离		±2

注: L为出水堰堰口长度。

6.7.3 机械加速澄清池维护应符合下列规定:

1 日常保养项目内容如下:

1) 机械搅拌装置、刮泥机: 每日检查电机、变速箱温度、油位及运行状况,加注规定牌号的润滑油,做好环境和设备的卫生清洁工作。

2) 每日检查进水阀门、排泥阀。

- 2 定期维护的项目、内容应符合如下规定：
- 1) 机械电气应每月检查一次。
 - 2) 加装斜管的每 3 个月或半年冲洗斜管一次。
 - 3) 金属部件每年检查敲铲油漆一次。
 - 4) 澄清池每年放空清泥、疏通管道一次。
 - 5) 变速箱每年解体清洗，更换润滑油一次。
 - 6) 传动部件每年检修一次。
 - 7) 加装斜管的，每年放空检查斜管（板）托架、池底及池壁并进行检修、敲刮油漆。
- 3 大修项目，内容应符合下列规定：
- 1) 搅拌设备、刮泥机械易损部件 3-5 年进行检修更换。
 - 2) 加装斜管（板）的 5-7 年应进行检修，支承框架、斜管（板）局部更换。
 - 3) 斜管（板）5-7 年需更换。
 - 4) 大修理施工允许偏差应符合表 6.7.2 的规定：

表6.7.2 澄清池大修施工允许偏差(mm)

序号	项 目		允许偏差
1	集水槽堰口 高程	钢筋混凝土	±5
		钢制	±2
2	集水槽孔眼水平度		±2
3	稳流管和配水管的位置和高程		±10
4	进水管、集水槽堰口高度		±2
5	反应室、导流室和分流室隔墙高程		±5

- 6.7.4 脉冲澄清池维护应符合下列规定：
- 1 日常保养内容如下：
- 1) 每日检查进出水阀门。
 - 2) 清除池面垃圾，集水孔口垃圾。
 - 3) 清扫澄清池走道，保持整洁。
 - 4) 检查脉冲发生器支架钟罩等。
 - 5) 采用真空虹吸式的，应检查其机械工作是否正常。
- 2 定期维护项目，内容应符合如下规定：
- 1) 加装斜管（板）的，每 3 个月或半年清洗一次。
 - 2) 金属部件每年敲铲油漆一次。
 - 3) 澄清池每年放空清泥一次，并疏通所有管道。
 - 4) 稳流板损坏的，应更换。
 - 5) 每年检修进出水阀门一次。
 - 6) 机电设备，参照机械加速澄清池相关项目进行。
- 3 大修项目内容应符合下列规定：
- 1) 脉冲发生器（包括真空虹吸式、钟罩式、浮筒式）每 5-7 年部分检修或更换。
 - 2) 稳流板每 5-7 年部分检修或更换。
 - 3) 加装斜管（板）的，5-7 年应进行检修，支承框架、斜管（板）局部更换。
 - 4) 大修理施工允许偏差应符合表 6.7.3 的规定。
- 6.7.5 水力循环澄清池的日常保养、定期维护及大修理项目，参照机械加速脉冲澄清池相关内容进行。
- 6.7.6 气浮池维护应符合下列规定：
- 1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

1) 压力容器系统：每日检查压力容器罐压力是否在设计位置，泵和空压机是否运行正常，压力容器系统阀门、管道接口密封状况，机械传动部件定时加油保养；

2) 气浮池：每日检查刮泥机运行是否正常，释放器运行状况，电机温度等

3) 每日检查气浮系统阀门、接口密封状况，同时注意环境卫生，

2 定期维护项目、内容，应符合下列规定：

1) 每1~3年放空清洗一次

2) 刮泥机每年检查维修一次，传动部件每年检查加油维护一次；

3) 底部排泥系统每年检查维修一次，检查排气管道是否松动，排泥孔是否堵塞等；

4) 压力容器罐每年检查一次，释放器每半年检查一次，空压机系统每半年加油维修保养一次；

5) 气浮池系统所涉及使用的仪器仪表类参照相应的仪器仪表维护要求进行定期维护保养；

3 大修理项目、内容、质量，应符合下列规定：

1) 每3年将气浮池放空，对气浮池构筑物、刮泥设备、底部排泥系统进行全面维护；

2) 每3~5年进行压力容器罐进行解体维修；

3) 与气浮系统相关的设备、仪器等的大维修项目参考相关维护规定。

6.8 过滤设施

6.8.1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

每日检查滤池、阀门、冲洗设备(水冲、气水冲洗、表面冲洗)、电气仪表及附属设备(空压机系统等)的运行状况，并做好设备、环境的清洁工作和传动部件的润滑保养工作。

6.8.2 定期维护项目、内容，应符合下列规定：

1 应每月对阀门、冲洗设备、电气仪表及附属设备等检修一次，并及时排除各类故障。

2 每季测量一次砂层厚度，砂层厚度下降10%时，必须补砂(一年内最多一次)。

3 应每年对阀门、冲洗设备、电气仪表及附属设备等解体检修一次或部分更换；铁件油漆一次。

6.8.3 大修理项目、内容、质量，应符合下列规定：

1 滤池、土建构筑物、机械，不应超过5年进行大修一次；考虑的原则为：

1) 滤层含泥量超过3%。

2) 滤池冲洗不均匀，大量漏砂。

3) 过滤性能差，滤后水浊度长期超标。

4) 结构损坏等。

2 滤池大修内容应包括下列各项：

1) 检查滤料、承托层，按情况更换。

2) 检查、更换集水滤管、滤砖、滤板、滤头、尼龙网等(根据损坏情况决定)。

3) 控制阀门、管道和附属设施的恢复性检修。

4) 土建构筑物的恢复性检修。

5) 行车及传动机械解体检修或部分更新。

6) 钢制排水槽刷漆调整。

7) 清水渠检查，清洗池壁、池底。

3 滤池大修理质量应符合下列规定：

1) 滤池壁与砂层接触面的部位凿毛。

2) 滤池排水槽高程偏差小于 $\pm 3\text{mm}$ 。

3) 滤池排水槽水平度偏差小于 $\pm 2\text{mm}$ 。

4) 集水滤管或滤砖、滤头、滤板安装应平整、完好，固定牢固。

5) 配水系统铺填滤料及承托层前，进行冲洗以检查接头紧密状态及孔口、喷嘴的均匀性，孔眼

畅通率应大于95%。

- 6) 滤料及承托层应按级配分层铺填，每层应平整，厚度偏差不得大于10mm。
- 7) 滤料经冲洗后，表层抽样检验，不均匀系数应符合设计的工艺要求。
- 8) 滤料全部铺设后应进行整体验收，经过冲洗后的滤料应平整，并无裂缝和与池壁分离的现象。
- 9) 新铺滤料洗净后还须对滤池消毒，反冲洗，然后试运行，待滤后水合格后方可投入运行。
- 10) 冲洗水泵、空压机、鼓风机等附属设施及电气仪表设备的检修按相关规定要求进行。

6.9 臭氧接触池

6.9.1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

每日检查进气管路、尾气管路，以及水样采集管路上各种阀门及仪表的运行状况，并进行必要的清洁和保养工作。

6.9.2 定期维护项目、内容，应符合下列规定：

- 1 每 1-3 年放空清洗一次。
- 2 检查池内布气管路是否移位松动，布气盘或扩散管出气孔是否堵塞，并重新固定布气管路和清通布气盘或扩散管堵塞的出气孔。
- 3 清洗用水应排至下水道。
- 4 后臭氧接触池在清洗水池恢复运行前，应进行消毒处理。
- 5 应按设备制造商维护手册的要求定期对与臭氧气接触的阀门、布气盘、扩散管检修一次，以及对长期开或关的阀门操作一次。
- 6 其它阀门每月检修一次，长期开或关的其它阀门操作一次。
- 7 应按设备制造商维护手册的要求，定期对各类仪表进行校验和检修。
- 8 1-3 年对水池内壁、池底、池顶、伸缩缝、压力人孔等检修一次，并应解体检修除臭氧系统外的阀门，油漆铁件一次。

6.9.3 大修理项目、内容、质量，应符合下列规定：

- 1 应每 5 年将除臭氧系统外的阀门解体，更换易损部件，对池底、池顶、池壁伸缩缝和压力人孔进行全面检修。
- 2 接触池大修后，必须进行满水试验，渗水量应按设计水位下浸润的池壁和池底总面积计算，不得超过 2 l/m².d。在满水试验时，地上部分应进行外观检查，发生漏水、渗水时，必须修补。
- 3 设置在接触池内外的臭氧系统设备大修理周期、项目、内容及质量应符合设备制造商维护手册上的规定。

6.10 活性炭滤池

6.10.1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

每日检查滤池、阀门、冲洗设备(水冲、气水冲洗、表面冲洗)、电气仪表及附属设备(空压机系统等)的运行状况,并做好设备、环境的清洁工作和传动部件的润滑保养工作。

6.10.2 定期维护项目、内容，应符合下列规定：

- 1 应每月对阀门、冲洗设备、电气仪表及附属设备等检修一次，并及时排除各类故障。
- 2 应每年对阀门、冲洗设备、电气仪表及附属设备等解体检修一次或部分更换；铁件油漆一次。

6.10.3 大修理项目、内容、质量，应符合下列规定：

- 1 滤池、土建构筑物、机械，不应超过5年进行大修一次。
- 2 滤池大修内容应包括下列各项：

- 1) 检查滤料、承托层, 按情况更换。
 - 2) 检查、更换集水滤管、滤砖、滤板、滤头、尼龙网等(根据损坏情况决定)。
 - 3) 控制阀门、管道和附属设施的恢复性检修。
 - 4) 土建构筑物的恢复性检修。
 - 5) 清水渠检查, 清洗池壁、池底。
- 3 滤池大修理质量应符合下列规定:
- 1) 滤池壁与滤料层接触面的部位凿毛。
 - 2) 滤料及承托层应按级配分层铺填, 每层应平整。
 - 3) 滤料经冲洗后, 表层抽样检验, 不均匀系数应符合设计的工艺要求。
 - 4) 滤料全部铺设后应进行整体验收, 经过冲洗后的滤料应平整, 并无裂缝和与池壁分离的现象。
 - 5) 活性炭滤料的装填或卸出宜采水力方式进行, 水和滤料的体积比宜大于4: 1。输送管道的转弯半径宜大于5倍的管径, 且每格滤池一次装卸的时间不宜大于24小时。
 - 6) 新铺滤料前需对滤池清洗、消毒, 新铺滤料后需进行反冲洗, 然后试运行, 待滤后水合格后方可投入运行。
 - 7) 冲洗水泵、空压机、鼓风机等附属设施及电气仪表设备的维护按相关规定要求进行。

6.11 臭氧发生系统

6.11.1 日常保养项目、内容, 应符合以下规定:

每日检查臭氧发生器及其冷却设备、与臭氧发生器相连的管路上各种阀门及仪表, 以及臭氧和氧气(以氧气为气源) 泄漏探头及报警装置运行状况, 同时检查尾气破坏装置运行状况。

6.11.2 定期维护项目、内容, 应符合下列规定:

1 应按设备制造商维护手册的要求定期对臭氧发生器及其冷却设备和尾气破坏设备进行检修一次。对长期开或关的阀门操作一次。

2 定期维护工作宜委托制造商进行。

6.11.3 大修理项目、内容、质量, 应符合下列规定:

1 臭氧发生设备和尾气破坏设备大修理周期、项目、内容及质量应符合设备制造商维护手册上的规定。

2 臭氧发生器和尾气破坏设备大修理工作宜委托制造商进行。

6.12 臭氧发生器气源设备

6.12.1 空气气源设备的日常保养项目、内容, 应符合以下规定:

每日检查空压机(或鼓风机)、过滤器、干燥器以及供气管路上各种阀门及仪表的运行状况。

6.12.2 空气气源设备的定期维护项目、内容, 应符合以下规定:

每月应对空压机(或鼓风机)、过滤器、干燥器、消音器及各种阀门检修一次, 长期开或关的阀门操作一次; 各种仪表每月检修和校验一次。

6.12.3 空气气源设备的大修理项目、内容, 应符合以下规定:

空气气源设备宜委托设备制造商进行。

6.12.4 氧气气源设备的日常保养、定期维护和大修理工作应符合下列规定:

1 租赁设备的日常保养、定期维护和大修理工作应由氧气供应商负责, 水厂人员不得擅自进行。

2 水厂自行采购的设备日常保养工作, 应由水厂专职人员按设备制造商维护手册规定的要求进行;

定期维护和大修理工作宜委托设备制造商进行。

6.13 清水池

6.13.1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

应定时对液位仪等进行检查，清扫场地。

6.13.2 定期维护项目、内容，应符合下列规定：

1 每 1-2 年清洗一次。

2 清洗时先将清水池水位降至下限运行水位后再进行清洗，清洗用水应排至下水道。

3 在清洗水池恢复运行前，应进行消毒处理。

4 对于地下水位较高的地区，地下清水池设计中未考虑排空抗浮的，清洗前必须采取降低清水池四周地下水位的措施，防止清水池清洗过程中的浮起。

5 应每月对阀门检修一次，每季对长期开和长期关的阀门操作一次，液位仪检修一次。

6 液位仪应根据其规定的校验周期进行，机械传动水位计宜每年进行校对和检修一次。

7 1-2 年对水池内壁、池底、池顶、通气孔、液位仪、伸缩缝等检修一次，并应解体检修阀门，油漆铁件一次。

6.13.3 大修理项目、内容、质量，应符合下列规定：

1 应每 5 年将阀门解体，更换易损部件，对池底、池顶、池壁伸缩缝进行全面检修。

2 清水池大修后，必须进行满水试验，渗水量应按设计水位下浸润的池壁和池底总面积计算，钢筋混凝土清水池不得超过 $2 \text{ l/m}^2 \cdot \text{d}$ ，砖石砌体水池不得超过 $3 \text{ l/m}^2 \cdot \text{d}$ 。在满水试验时，地上部分应进行外观检查，发生漏水、渗水时，必须修补。

6.14 消毒设施(不包括臭氧消毒设施)

6.14.1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

1 应每日检查氯瓶(氨瓶)针形阀是否泄漏，安全部件是否完好，并保持氯、氨瓶清洁。

2 应每日检查台秤是否准确，并保持干净。

3 加氯机(加氨机)：应随时检查、处理泄漏，并应每日检查调整密封垫片，检查弹簧膜阀、压力水、水射器、压力表和转子流量计是否正常，并擦拭干净。

4 应每日检查蒸发器电源、水位、循环水泵、水温传感器、安全装置等是否正常并保持清洁。

5 输氯(氨)系统：应每日检查管道、阀门是否漏氯(氨)并检修。

6 起重行车：应定期或在使用前检查钢丝绳、吊钩、传动装置是否正常并保养。

6.14.2 定期保养项目、内容，应符合下列规定：

1 氯(氨)瓶应符合现行的行业标准《压力容器安全技术监察规程》的规定。可委托氯气生产厂在充装前进行维护保养。

2 加氯(氨)机：应每月清洗转子流量计、平衡箱、中转玻璃罩、水射器，检修过滤管、控制阀、压力表等。

3 蒸发器应按设备供货商规定的要求进行检查检修。

4 输氯(氨)系统管道阀门，应定时清通和检修一次。

5 起重行车，应符合现行的国家标准《起重机械安全规程》的规定。

6.14.3 大修理项目、内容、质量，应符合下列规定：

1 台秤应每年彻底检修一次，并校验、油漆。

2 氯(氨)瓶应每年交由氯(氨)气生产厂家进行彻底的检修一次，并油漆。

3 加氯(氨)机, 应每年更换安全阀、弹簧膜阀、针型阀、压力表, 并进行标定和油漆(进口自动加氯机应根据产品说明书要求维护保养)。

4 应每年对蒸发器内胆用热水清洁、烘干, 检查是否锈蚀, 并对损坏部件进行调换, 检修电路系统(进口蒸发器应根据产品说明书要求维护)。

5 输氯(氨)系统的管道阀门, 应每年检修一次。

6 加氯房、氯库的墙面, 应3年清洗一次, 门窗油漆一次, 铁件应每年进行油漆防腐处理。

6.15 污泥处理

6.15.1 浓缩池(含预浓缩池)日常保养项目、内容, 应符合下列规定

1 每日检查进、出水阀门、排泥阀、排泥泵以及排泥机械运行状况并进行保养, 加注润滑油。

2 检查机械、电气装置, 并进行相应保养。

6.15.2 浓缩池定期维护项目、内容, 应符合下列规定:

1 每日对机械、电气检修一次。

2 设有斜管(板)的浓缩池, 每月对斜管(板)冲洗疏通一次。

3 排泥机械、阀门及泵, 每年解体检修或更换部件, 每年排空一次, 检查斜管(板)、支托架、池底、池壁等, 并进行检修、油漆等。

6.15.3 浓缩池(含预浓缩池)大修理项目、内容、质量, 应符合下列规定:

1 3-5年应进行大修理, 支承框架、斜管(板)局部更换。

2 大修理施工允许偏差应符合表6.15.1的规定

表6.15.1 浓缩池(含预浓缩池)大修理施工允许偏差(mm)

序号	项目	允许偏差	
1	池底找坡平整度	±3	
2	出水堰高程	混凝土	±5
		钢制	±2
3	出水堰堰口水平度	±2/L	

注: L为出水堰堰口长度。

6.15.4 污泥脱水设备日常保养项目、内容, 应符合以下规定:

1 每日检查脱水机、进泥设备、加药设备以及出泥设备的运行状况。

2 应按设备制造商维护手册的要求定期对脱水设备、进泥设备、出泥设备以及加药设备进行检修一次, 对长期开或关的阀门操作一次。

3 定期维护工作宜委托制造商进行。

6.15.5 污泥脱水设备大修理项目、内容、质量, 应符合下列规定:

1 脱水设备、进泥设备、出泥设备以及加药设备大修理周期、项目、内容及质量应符合设备制造商维护手册上的规定。

2 脱水设备大修理工作宜委托制造商进行。

6.16 地下水处理设施

6.16.1 水源井静水位测试应停泵0.5小时以后进行, 动水位测试应在水泵启动0.5小时以后进行

6.16.2 水源井达到下述条件之一应及时进行修理:

1 滤管堵塞, 出水量明显减少;

- 2 管井淤积达 5 米以上;
 - 3 单井流量少于上次洗井流量 30% 以上;
 - 4 过滤器损坏, 滤料溢入井内。
- 6.16.3 水源井达到下述条件之一应报废:
- 1 水源受到污染, 水质恶化, 不符合有关规定标准, 且难以治理;
 - 2 出水量少, 无开采价值;
 - 3 滤料大量进入井管、井管断裂, 难以修复;
 - 4 受地理环境限制等其他不能保证安全供水的水源井。
- 6.16.4 原水输水管线维护标准应符合本规程 6.3 的规定。
- 6.16.5 投药、消毒设施维护标准应符合本规程 6.4 及本规程 6.13 的相关规定。
- 6.16.6 清水池维护标准应符合本规程 6.12 的规定。

6.17 排水设施

- 6.17.1 排水沟渠应每年疏通一次。
- 6.17.2 排水机泵、阀门, 应定期解体检修。
- 6.17.3 排水设施的机电部分, 应参照本规程第 7 章的有关条款进行日常保养和定期维护。
- 6.17.4 排水系统机械部分应参照本规程第 6 章有关条款进行日常保养和定期维护。

7 供水设备维护

7.1 一般规定

- 7.1.1 供水设备维护检修, 应建立日常保养、定期维护和大修理三级维护检修制度。
- 7.1.2 日常保养(属经常性工作)由运行值班人负责, 对设备进行经常性的保养和清扫灰尘。
- 7.1.3 定期维护(属阶段性工作), 由维修人员负责, 每年进行 1~2 次专业性的检查、清扫、维修、测试。电气设备(包括电力电缆)预防性试验可 1~3 年进行一次, 继电保护装置的校验应每年进行一次, 接地装置和测接地电阻值的检查应每年春季进行, 避雷器应每年进行检查和试验。
- 7.1.4 大修理(属恢复设备原有技术状态的检修工作)由专业检修人员负责, 并应符合下列规定:
- 1 各种类型机泵设备可自行制订大修周期标准。
 - 2 电动机应与主机大修同时进行。
 - 3 变压器大修周期应根据历年预防性试验结果经分析后确定。35kV 及以上的, 应在运行 5 年后大修一次, 以后每隔 5~10 年大修一次;10kV 及以下的, 可每 10 年左右大修一次。
 - 4 配电装置大修周期应根据开关存在的缺陷和实际运行条件来确定。新投入运行的高压断路器应在运行一年后大修一次, 以后, 35kV 及以上断路器宜每 5 年大修一次, 3~10kV 配电系统断路器宜每 1~3 年大修一次, 3~10kV 启动电机用断路器宜每年大修一次。故障掉闸 3 次或严重喷油、喷烟, 均应解体检修。
 - 5 高压架空线路大修周期, 应根据其完好情况、电气及机械性能是否符合有关规定来确定。

7.2 水泵

7.2.1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

- 1 按设备使用说明书的要求及时补充轴承内的润滑油或润滑脂，保证油位正常，并定期检测油质变化情况，必要时换用新油。
- 2 根据运行情况，应随时调整填料压盖松紧度。填料密封滴水宜每分钟 30-60 滴。
- 3 根据填料磨损情况应及时更换填料。更换填料时，每根相邻填料接口应错开大于 90 度，水封管应对准水封环，最外层填料开口应向下。
- 4 使用软填料密封时，应根据使用情况随时添加填料，防止泄漏。
- 5 应监测机泵振动，超标时，应查明原因，及时处理。
- 6 定期检查电动阀门的限位开关、手动与电动的联锁装置。
- 7 应检查、调整、更换阀门填料，做到不漏水，无油污、锈迹。
- 8 设备外露零部件应做到防腐有效，无锈蚀、不漏油、不漏水、不漏电、不漏气（真空管道）。
- 9 各零部件应完整，设备铭牌标志应清楚。

7.2.2 定期维护项目、内容，应符合下列规定：

- 1 可根据运行的技术状态监测数据确定检修项目，也可按周期进行预防性检查，对有问题的零部件进行修理或更换。
- 2 解体更换主要零部件时，应达到大修质量标准。

7.2.3 大修项目、内容、质量，应符合下列规定：

- 1 泵壳（导流壳）、叶轮的检修，应符合下列规定：
 - 1) 去除积垢、铁锈，非加工面可涂无毒耐水防锈涂料；
 - 2) 冷却水孔、压力表孔、排气孔应通畅；
 - 3) 壳壁或导叶蚀损厚度超过原壁厚 1/3 时，应修补或更换；
 - 4) 外形与配合公差符合图纸技术要求：长轴深井泵叶轮导流壳过流部位尺寸偏差符合现行行业标准《长轴深井泵通用技术条件》3.13.2 中表 4 与表 5 的规定；潜水泵叶轮导流壳过流部位尺寸偏差符合现行国家标准《井用潜水泵技术条件》4.14.3 中表 6 与表 7 的规定；
 - 5) 叶轮修复后或换用新叶轮时应做静平衡试验，叶轮最大直径上的静平衡允许偏差，符合现行国家标准《单级单吸清水离心泵技术条件》2.6 的规定；
 - 6) 去除静不平衡重量时，应磨削均匀、保持平滑，最大磨削厚度不大于原盖板厚度的 1/3；
 - 7) 闭式叶轮与轴配合公差符合现行国家标准《公差与配合》中的 H8/h7 配合要求；
 - 8) 半开式叶轮与锥形套的锥度应相符，接触面积不小于配合面积的 60%；
 - 9) 闭式叶轮密封环与叶轮配合的运转间隙，单级双吸离心水泵应符合表 7.2.3-1.1 规定；长轴深井泵和井用潜水泵应符合表 7.2.3-1.2 规定。当磨损超过表中规定间隙 50%以上时，应更换新密封环。

表 7.2.3-1.1 单级双吸离心水泵叶轮密封环与叶轮配合的允许间隙 单位： mm

密封环直径	≤75	>75-110	> 110-140	> 140-180	180-220	> 220-280	> 280-340	> 340-400
直径间隙	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60

表 7.2.3-1.2 长轴深井泵和井用潜水泵叶轮密封环与叶轮配合的允许间隙 单位： mm

密封环直径	≤75	>75-110	>110-160	>160-200	200-250	>250
-------	-----	---------	----------	----------	---------	------

直径间隙	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
------	------	------	------	------	------	------

10) 闭式叶轮键槽完整、清洁、无锈蚀，键与槽的公差符合现行国家标准《键联结》的规定；

11) 长轴深井泵、井用潜水泵叶轮在轴上的装配符合说明书的要求；

12) 叶轮非配合面可涂无毒、耐水防锈涂料。

2 泵轴的检查、修整、更换，应符合下列规定：

1) 泵轴光洁、无残损、丝扣无锈蚀；

2) 与轴承配合处表面粗糙度不低于 1.6 μ m；

3) 卧式泵、轴流泵、混流泵泵轴径向跳动允许公差小于 0.02mm；

4) 镀铬泵轴、传动轴的镀铬层脱落或磨损严重时，应更换；

5) 对长轴深井泵的每根泵轴，均应测量径向全跳动偏差，并符合表 7.2.3—2 的规定；

6) 各类泵轴两端面应平整，中心孔完好，运输中应保护轴头丝扣并防止弯曲变形；

表 7.2.3—2 长轴深井泵泵轴径向全跳动允许偏差

轴径 (mm)	径向全跳动允许偏差 (mm)		
	传动装置轴	叶轮轴	传动轴
<36	0.15	0.15	0.25
>30-46	0.12	0.12	0.20
>40-60	0.10	0.10	0.15

7) 非加工配合面涂无毒、耐水防锈漆。

3 滑动巴氏合金轴承的检查、修整、更换，应符合下列规定：

1) 检查有无脱胎情况；

2) 轴承应磨损均匀、无显著划痕，轴间隙在允许范围内；

3) 对局部损坏部位的修复应严格掌握修补工艺，在质量有保证的情况下方可进行；

4) 新浇注轴承应满足工艺要求，加工后应进行刮研，在负荷面 60° \pm 5° 范围内应达到每平方厘米不少于 2 个接触点；

5) 轴承与轴的间隙在检修前后均应精确测量并记录；

6) 轴承与轴间隙应符合表 7.2.3.-3.1 和表 7.2.3-3.2 的规定。

表 7.2.3—3.1 套筒式轴承与轴间隙 (mm)

轴径 (mm)	n<1500r/min		n>1500r/min	
	最小值	最大值	最小值	最大值
18-30	0.040	0.100	0.060	0.118
>30-50	0.050	0.112	0.075	0.142
>50-80	0.065	0.135	0.095	0.175

表 7.2.3. -3.2 分解式轴承与轴间隙 (mm)

轴径 (mm)	n<1500r/min		n>1500r/min	
	最小值	最大值	最小值	最大值
30-50	0.08	0.16	0.17	0.34
>50-80	0.10	0.20	0.20	0.40
>80-120	0.12	0.24	0.23	0.46
>120-180	0.15	0.30	0.26	0.53
>180-200	0.20	0.35	0.30	0.60

4 滚动轴承的检查、修整、更换,应符合下列规定:

- 1) 内外座圈、滚道、滚动体、保持架无残损磨蚀;
- 2) 滚道有麻坑,保持架磨损,滚动体破碎或有麻点时,应更换;
- 3) 过热变色时,应更换;
- 4) 径向摆动超标时,应更换。

5 长轴深井泵、井用潜水泵、轴流泵橡胶轴承,应符合现行行业标准《长轴深井泵通用技术条件》3.9 中各条的规定。

6 轴套的检查、修整、更换,应符合下列规定:

- 1) 检测轴套外径磨损情况,保持光洁、无残损,并作记录;
- 2) 轴套、轴、锁紧螺母相配合的螺纹应完好,配合间隙适当;
- 3) 轴套与泵轴的配合公差。符合现行国家标准《公差与配合》H8/h7 配合公差要求;
- 4) 轴套键槽完好,键槽公差符合现行国家标准《键联结》的规定;
- 5) 轴套与轴套的压母丝扣完好,配合间隙适当。

7 弹性圈柱销联轴器的检查,修整,应符合下列规定:

- 1) 表面光洁、无残损;
- 2) 联轴器与轴配合符合现行国家标准《公差与配合》中 K7/h6 配合公差要求;
- 3) 电机联轴器与水泵的联轴器之间的间距及两轮缘上下允许偏差,符合表 7.2.3.7 规定。

表 7.2.3-7 联轴器间距允许公差 (mm)

联轴器外径	间距	上下左右允许偏差
≥300	3-4	≤0.03
>300-500	4-6	≤0.04
>500	6-8	≤0.05

4) 对较大型机泵,应在运行中实测电机轴线升高值,并予以调整,以保证电机和水泵在运行中达到同心;

5) 水泵联轴器与电机联轴器外径应相同,轮缘对轴的跳动偏差应小于 0.05mm;

6) 其他型式联轴器按说明书及图纸要求检修;

7) 长轴深井泵、井用潜水泵的扬水管法兰或丝扣应完好,管内外除锈后应涂无毒、耐水防锈漆。

7.2.4 大修后技术要求应符合下列规定;

1 检修记录应包括如下内容:

- 1) 检修中发现的问题、修复的主要内容和更换零件名细表;
- 2) 关键部件和电气设备检验记录;
- 3) 填装的各种润滑脂牌号;
- 4) 因故未能解决的问题;
- 5) 有关技术参数。

2 应测定压力、真空度、流量、电流、电压、功率、温度等,并对机组运行效率作出评价。

3 卧式离心泵、混流泵的振动测量与评价,应符合下列规定:

- 1) 测量方法符合现行国家标准《泵的振动测量与评价方法》的规定;
- 2) 泵的振动级别评价符合现行国家标准《泵的振动测量与评价方法》5.2 和 5.3 的有关规定,大修后的水泵振动验收标准应不低于上述 5.3 表 3 中的 C 级;
- 3) 测试记录应分别记录振动速度和最大位移两种数值;
- 4) 当振动超过标准规定时,应查找原因并修复。

4 长轴深井泵和井用潜水泵的振动测量,应符合下列规定:

- 1) 振动测量方法符合现行国家标准《泵的振动测量与评价方法》的规定;
- 2) 泵的振动级别评价符合现行的国家标准《泵的振动测量与评价方法》5.2 和 5.3 的规定,验收标准为第二类的 C 级。

5 机泵及附属设备密封应无漏水、漏气、漏油现象。

6 长轴深井泵、轴流泵运行前,应测定叶轮与导流壳及喇叭管的间隙。深井泵试车前,应将间隙调大一些,试运行后,应将间隙调小一些,最后间隙应符合下列规定:

- 1) 闭式叶轮长轴深井泵调整后,叶轮上下口与导流壳两侧密封环间隙应一致;
- 2) 半开式叶轮与导流壳的间隙在 0.2-0.5mm 之间;
- 3) 轴流泵的间隙根据说明书的要求调整。

7 应测试运行中的轴承的润滑、声音、滑动轴承油位及带油环的带油情况,并观测轴承温升。滚动轴承的最高温度不应大于 75℃,滑动轴承的最高温度不应大于 70℃。

7.3 电动机

7.3.1 日常保养项目、内容,应符合下列规定:

- 1 电动机与附属设备外壳以及周围环境应整洁。
- 2 设备铭牌以及有关标志应清楚。
- 3 应保持正常油位,缺油时应及时补充同样油质润滑油,对油质应定期检测,发现漏油、甩油现象应及时处理,油质不符合要求时,换用新油。
- 4 绕线式异步电动机和同步电动机的电刷磨损达到 2/3 时,应更换电刷。
- 5 井用潜水电机每月应测一次引线及绕组绝缘电阻,其值应符合当地现行行业标准《电力设备交接和预防性试验规程》的规定。

7.3.2 维护周期应每年至少一次;

7.3.3 定期维护 项目、内容,应符合下列规定:

- 1 应清除外壳灰尘、油垢,机壳、端盖应无裂纹、损伤。
- 2 引出线接线端不得有过热、烧伤、腐蚀,线间距离应符合安全要求,绝缘子应完好无损,导线绝缘性能应保持良好。
- 3 测量绝缘电阻和吸收比,其值应符合本地区现行行业标准《电力设备交接和预防性试验规程》的规定。
- 4 电刷、刷架和集电环的检查、擦拭,应符合下列规定:
 - 1) 电刷不得露铜辫,软铜线完整,连接良好,接触紧密,不得与外壳相碰,电刷不得有晃动、

振动或卡涩现象，并清除电刷与刷架之间的积灰；

2) 集电环表面光洁，无伤损；

3) 电刷与集电环之间接触紧密，其弧度接触面不小于电刷截面的 80%；

4) 非恒压的电刷弹簧应调整到刷架上同一位置，使每个电刷压力均匀，压力数值及其它有关技术数据均按制造厂使用维护说明书规定执行；

5 轴承与油环和润滑脂（润滑油）的检查、更换，应符合下列规定：

1) 轴承与轴之间间隙不得大于允许值，并做详细记录；

2) 油环完好，带油正常，接头处光滑无毛刺；

3) 更换润滑脂或润滑油，必须将油箱、轴承内的油清理干净，并清洗风干；

4) 必须按原用牌号（或按照厂家要求）选用更换新润滑脂或润滑油；

5) 润滑油加至油杯标线，润滑脂应填加轴承容积的 2/3，防止油滴溅在绕组上；

6) 记录添加油量、油号。

6 长轴深井泵电动机的止逆销与止逆盘的检查、修整，应符合下列规定：

1) 表面光洁、无残损；

2) 止逆销钉在销孔内跳动无阻滞；

3) 止逆盘上的止逆槽道应光滑无损伤，槽深磨损过大时应更换。

7 应检查清理通风系统，进出风口应无堵塞和污物，管道应无漏损。

8 应检查冷却水系统，压力应正常，管道应无渗漏，阀门应转动灵活，开、关位置应正确。

9 启动和励磁装置的清扫、检查，应符合下列规定：

1) 内外部清理干净；

2) 操动机构动作灵活可靠，零部件无损坏，各部位螺丝紧固，销子无脱落；

3) 油质变黑必须更换，箱壳漏油及时处理；

4) 开关触头有烧痕应打磨，严重时，应更换；

5) 导线连接紧固，有断股及时处理；

6) 损坏的元器件必须更换；

7) 可控硅励磁装置的印刷线路板和可控硅元件合格；

8) 操作的标示字样清楚。

10 启动装置和灭磁电阻的对地绝缘电阻应符合当地现行行业标准《电力设备交接和预防性试验规程》的规定。

11 外壳接地应良好牢固，不得有氧化或腐蚀现象，接地电阻符合要求。

12 转动检查应符合下列规定：

1) 盘车轻快，转动正常，转向必须正确；

2) 长轴深井泵电动机振动测量，符合现行国家标准《泵的振动测量与评价方法》的规定。

7.3.4 大修理项目、内容、质量，应符合下列规定：

1 电动机解体、抽出转子和清扫内部，应符合下列规定：

1) 清除各部位灰尘、油垢和异物，必要时可使用专用清洗剂进行清洗；

2) 井用潜水电动机，应清洗掉机壳内外锈垢和其他异物，壳外应涂无毒、耐水防锈漆；

3) 定、转子铁芯，轴颈，集电环和风扇等应清洁、完好、无锈蚀，通风沟应畅通无堵塞。

2 定、转子绕组绝缘及固定的检查，应符合下列规定：

1) 绝缘层完好，绑线扎紧，垫片牢固，槽中绕组必须压紧；

2) 井用潜水泵电动机定子绕组表面清洁无锈垢，空隙间无异物，绝缘有局部碰损时，应进行修补，绝缘电阻值应执行厂家使用维护说明书的规定，若无说明，应执行现行国家标准。

3 检查定、转子槽楔，应无断裂、凸出、松动、脱落或损伤，端部槽楔必须固定牢固；磁性槽泥不得松散、脱落或变质，掉落的碎块必须清理干净。

4 应检查引线及分绕组接头，所有接头应无过热烧焦、脱焊、放电痕迹。并用潜水电动机引出电缆与各接头必须密封完好。

5 转子和风扇的检查、修理，应符合下列规定：

- 1) 面光洁、无残损；
- 2) 转子端环与导电条焊接必须良好、无脱焊和断条，铸铝条无断裂；
- 3) 平衡衬重和风扇螺丝紧固，风扇方向正确，叶片无裂纹和弯曲变形；

6 并用潜水电动机的检查、修整、更换机械部件，应符合下列规定：

- 1) 各部件光洁无残损，非加工面和止推轴承应涂无毒防锈漆；
- 2) 转子轴（或轴套）与导轴承的间隙；导轴承与转轴体及止口同轴度的偏差，按制造厂使用维护说明书规定执行；
- 3) 止推轴承与止推盘（滑板）接触应平整光滑，磨损严重时应更换；止推盘（滑板）一面磨损可使用另一面，两面磨损时应更换；
- 4) 止推钢珠或支柱损坏腐蚀时，应更换；
- 5) 环键有裂纹或变形时应更换，其尺寸与机壳及连接盘的槽道配合应合适，连接盘丝扣应完好；

6) 应检查、修整呼吸器、防沙罩，更换密封圈。

7) 并用潜水电动机转子防护漆脱落时，应重新喷涂；端环转子铜条或铸铝及铁芯严重腐蚀无法修理时，应更换新转子。

7 同步电动机的磁极绕组和阻尼绕组检查，应符合下列规定：

1) 磁极绕组和键应紧固，接头焊接应良好，对地绝缘电阻应按制造厂使用维护说明书的规定执行；

2) 阻尼绕组无开焊、断裂和位移，阻尼端环焊接良好。

8 测量大型电动机轴承对机座的绝缘电阻，应符合下列规定：

- 1) 其值按制造厂使用维护说明书的规定执行；
- 2) 有油管连接时，在油管安装后进行。

9 大中型电动机组装后定子与转子之间间隙的测量，应符合下列规定：

可用塞尺测量电动机前、后两端，上、下、左、右各 4 处的定子与转子间隙，最大、最小值与平均值之差应符合制造厂家的规定。

10 大修后试验应符合当地现行行业标准《电气设备预防性试验规程》的规定。

7.3.5 大修后技术要求应符合下列规定：

1 空转试机应符合下列规定：

- 1) 空转 0.5~1.0h 无异状（小型电动机可缩短）；
- 2) 在电源电压平衡，测三相空载电流时，任一相与三相平均值偏差均不大于 10%；（制造厂有规定者按厂规定执行）
- 3) 测震动，应符合现行国家标准《旋转电机振动测定方法及极限》的规定；
- 4) 并用潜水电动机内腔必须充满清水，放置 12h 后，测量引出电缆及绕组绝缘电阻，其值应符合 7.3.3.2 (2) 的规定；通电后，电动机应转动自如、平稳，无异音，无卡阻停滞现象；

2 带负荷试机应符合下列规定：

- 1) 部位检查无异状，运行电流、各部分温度和振动符合规定；
- 2) 试运行 24h，正常后，方可转入正式运行。

7.4 变压器（含滤波电抗器）

7.4.1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

1 应保持变压器及周围环境的整洁。

2 油枕的油位低于正常范围时，应及时补充同牌号、合格的绝缘油。变压器油的简化试验按当地现行行业标准《电气设备预防性试验规程》的规定执行。

3 吸潮剂失效时应及时更换。

4 防爆管隔膜有裂纹应更换。

5 渗漏油处应及时处理。

6 有载调压变压器的切换开关动作次数达到制造厂的规定时，应进行检修。

7.4.2 定期维护应每年至少一次。

7.4.3 定期维护项目、内容，应符合下列规定：

1 瓷套管应清除尘土、油垢，并应无裂纹、破损、闪络放电痕迹和松动；密封胶垫应无老化龟裂，渗漏油时应压紧或更换。

2 油箱外壳及附属装置的清扫、检查，应符合下列规定：

1) 部位、各部分清洁，油漆完好，油箱与油枕、散热器、防爆管和气体继电器等各接合面紧密；

2) 清除油枕集泥器中的水和污泥，油位计玻璃管应清晰透明、无破裂，不渗油；油量不足时，应符合本规程 7.4.1 的规定；

3) 瓦斯继电器油路畅通，档板式瓦斯继电器试验跳闸触点灵活可靠；

4) 呼吸器玻璃罩完整清晰，出气瓣不得堵塞；

5) 油温计指示正确，温度报警整定值符合要求，测温管内变压器油应充满，必须清除水和污物；

6) 各阀门不堵塞、不渗漏油，转动部分必须灵活，开关位置标注明显，实际开、关位置符合运行要求；

7) 冷却风扇无变形和受损，转动灵活，风扇电动机外部清洁无油污。

3 各连接处连接应紧密，导线应无损伤、断股。

4 测量变压器绕组绝缘电阻和吸收比，其数值应符合当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定；

5 接地装置连接应坚固、可靠，无锈蚀，多股导线应无断股。

7.4.4 预防性试验应符合当地现行行业标准《电气设备预防性试验规程》的规定。

7.4.5 运行中的变压器是否需要检修、大修，以及检修和大修项目及应在综合分析下列因素的基础上确定：

1 制造厂推荐的检修周期和项目；

2 运行中存在的缺陷及其严重程度；

3 负载和绝缘老化情况；

4 历次电气试验和绝缘油分析结果；

5 与变压器有关的事故和故障；

6 变压器的重要性。

7.4.6 运行中的变压器有载分接开关是否需要检修及检修项目及应在综合分析下列因素的基础上确定。

1 制造厂推荐的检修周期和项目；

2 有载分接开关动作次数；

3 运行中存在的缺陷和严重程度；

4 历次电气试验和绝缘油分析的结果；

5 变压器的重要性。

7.4.7 运行中的变压器是否需要干燥，应在出现下列现象时，经综合分析作出判断。

1 折算至同一温度下的 $\text{tg}\delta$ 值超过电力设备预防性试验规程的参考限值，或较上次测得值增高

30%以上；

2 换算至同一温度下的绝缘电阻值较上次测得值降低 30%以上，吸收比和极化指数低于电力设备预防性试验规程的参考限值。

3 变压器有明显进水受潮迹象。

7.5 高压配电装置

7.5.1 日常保养项目应符合下列规定：

- 1 保持配电装置区域内的整洁。
- 2 严格监视其运行状态。
- 3 充油设备油量不足应补充，油质变坏应更换。
- 4 出现故障时应进行维护检修。

7.5.2 定期维护周期应每年至少一次。

7.5.3 维护项目内容应符合下列规定：

- 1 清除各部位、各部件的积尘、污垢
 - 2 母线表面应光洁平整、无裂损。软母线无断股、无烧伤，弧垂应符合设计要求；硬母线软连接有断片应剪掉，超过 1/4 应更换，有腐蚀层应处理。
 - 3 架构及各部位螺栓应紧固。混凝土架构应无严重裂纹和脱落，钢架构应无锈蚀。
 - 4 瓷绝缘应完好，无爬闪痕迹，瓷铁胶合处无松动。
 - 5 各导电部分连接点应紧密。
 - 6 充油设备出气孔应畅通。
 - 7 操作和传动机构的各部件应完好、无变形，各部位销子、螺丝等紧固件不得松动和短缺，分、合闸必须灵活可靠。
 - 8 各处接地线应完好，连接紧固，接触良好。
 - 9 测量二次回路导线绝缘电阻，其值应符合当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定。
 - 10 中置移开式和手车式配电柜的检查，应符合下列规定：
 - 1) 推、拉灵活、轻便，无卡阻和碰撞现象；
 - 2) 动、静触头中心线一致，接触紧密；
 - 3) 机械和电气连锁动作必须准确、可靠；
 - 4) 触头盒的安全隔板启闭灵活；
 - 5) 控制回路插接件连接紧密，接触良好；
 - 6) 柜内照明完好；
 - 7) 柜内控制电缆固定牢固，不得妨碍手车的进出。
- 7.5.4 预防性试验应符合当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定。

7.6 高压断路器

7.6.1 高压断路器应每年至少检查、清扫一次。

7.6.2 高压断路器的检查、清扫，应符合下列规定：

- 1 升降器、滑轮及钢丝绳等完好，动作灵活；
- 2 缓冲器固定牢固，动作灵活，无卡阻回跳现象，缓冲作用良好，分闸弹簧特性符合产品技术要求；
- 3 油指示器、油阀完整，油阀转动灵活，油标管透明、无裂损；
- 4 框架各部位螺丝必须紧固，焊缝不得开裂，各部位无锈蚀；

- 5 软铜连接片有断裂时剪掉，超过三片及以上时更换；
 - 6 绝缘拐臂有损伤时更换，受潮时干燥处理；
 - 7 可用工频耐压法检查真空断路器的真空度，耐压低于其产品规定数值时，更换新灭弧室；
 - 8 SF6 断路器充气压力表的指示值，不应低于其产品最低运行压力；
 - 9 测量绝缘电阻，其值不宜小于当地现行行业标准《电气设备预防性试验规程》的规定；
 - 10 直流接触器及辅助开关动作准确、可靠，触头无烧痕，灭弧罩无损伤、变形；
- 7.6.3 预防性试验应符合当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定。

7.7 高压隔离开关、负荷开关

- 7.7.1 高压隔离开关、负荷开关检查清扫每年至少一次。
- 7.7.2 高压隔离开关、负荷开关的检查、清扫，应符合下列规定：
 - 1 动触头与固定触头无烧痕或麻点，接触面平整、清洁。负荷开关灭弧罩完好，并清除罩内炭质；
 - 2 动、静触头间应接触紧密，两侧的接触压力应均匀，且符合本产品的技术规定；
 - 3 三相联动的隔离开关，触头接触时，不同期值应符合产品的技术规定，当无明确规定时，应符合下表规定：

表 7.7.2 三相不同期允许值

电压 (kV)	相差值 (mm)
10~35	5
63~110	10

- 4 开关的导电部分以 0.05×10mm 的塞尺检查，对于线接触应塞不进去，对于面接触，其塞入深度在接触面宽度为 50mm 及以下时，不应超过 4mm；在接触面宽度为 60mm 及以上时，不应超过 6mm。
- 5 分闸时动、静触头间垂直距离及动触头转动角度应符合产品技术标准的规定；
- 6 支持绝缘子及传动杆的绝缘电阻应符合当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定；
- 7 经五次分、合闸操作试验无异状。

7.8 高压熔断器

- 7.8.1 高压熔断器检查清扫周期每年至少一次。
- 7.8.2 高压熔断器的检查、清扫，应符合下列规定：
 - 1 熔丝管完好、焊接严密，保护环牢固；
 - 2 熔丝规格与负荷相匹配（不包括电压互感器一次熔丝）；
 - 3 跌落式熔断器完好熔丝管无变形、堵塞；消弧角（罩）无变形、变位和烧伤情况，拉、合灵活，动静触头接触良好、可靠。

7.9 高压电压、电流互感器

- 7.9.1 互感器的检查与清扫周期每年至少一次。
- 7.9.2 高压电压、电流互感器的检查、清扫，应符合下列规定：
 - 1 环氧树脂绝缘电压、电流互感器，应无放电、烧伤痕迹，铁心紧密，无变形、锈蚀现象；
 - 2 电压互感器一、二次熔丝规格符合要求；
 - 3 互感器油面或 SF6 气体压力应合格，呼吸器应畅通，吸潮剂不应潮解，箱体无渗漏油；
 - 4 绝缘电阻值应符合当地行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定；
 - 5 引线、一、二次接线牢固，接地应完好；
 - 6 投入运行后表计正常，无异常。

7.9.3 预防性试验应符合当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定。

7.10 电力电容器(含滤波电容器)

7.10.1 电力电容检查清扫周期每年至少一次。

7.10.2 电力电容器的检查、清扫，应符合下列规定：

- 1 油箱无明显凹凸、渗油、锈蚀和掉漆现象；
- 2 熔断器完好无损，固定接触良好，其额定电流符合保护要求；
- 3 电容器室的运行温度及运行的本体温度不得超过制造厂的规定值。
- 4 放电回路及指示灯完好；
- 5 通风道畅通，风机运行正常无异音；
- 6 双极对外壳绝缘电阻值不小于现行行业标准《电气设备预防性试验规程》的规定；
- 7 检查电容器外壳的保护接地线是否完好（不允许接地者除外）。

7.10.3 预防性试验应符合当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定。

7.11 低压配电装置

7.11.1 低压配电装置清扫周期每年至少一次。

7.11.2 低压配电装置的检查、清扫，应符合下列规定：

1 刀开关的动静触头接触良好，无蚀伤、氧化过热痕迹，大电流的开关触头间可适量涂些导电膏；双投开关在分闸位置，动触头应可靠固定，不得使动触头有自行滑落的可能；铁壳开关闭锁正常可靠，速断弹簧无锈蚀变形；

2 熔断器的指示器方向应装在便于观察处；瓷质熔断器安装在金属板上时，其底座应垫软绝缘衬垫；无填料式熔断器应紧固接触点，插座刀口应涂导电膏；熔管内部有烧损时，应清除积炭，必要时更换；

3 空气断路器、交流接触器的主触头压力弹簧是否过热失效，否则应更换备件；检查其触头接触应良好，有电弧烧伤应磨光，如磨损厚度超过 1mm 时，应更换备件，动、静触头应对准，三相应同时闭合，否则调节触头弹簧使三相一致。分、合闸动作灵活可靠，电磁铁吸合无异常、错位现象，吸合线圈的绝缘和接头有无损伤或不牢固现象，若短路环烧损则应更换，清除消弧室的积尘、炭质及金属细末。

4 自动开关、磁力起动器热元件的连接处无过热，电流整定值与负荷相匹配；可逆起动器连锁装置必须动作准确、可靠；

5 装有电源连锁的配电装置，必须做传动试验，动作正确、可靠；

6 电流互感器铁芯无异状，线圈无损伤；

7 校验空气断路器的分励脱扣器在线路电压为额定值 75%~105%时，应能可靠工作，当电压低于额定值的 35%时，失压脱扣器应能可靠释放；

8 校验交流接触器的吸引线圈，在线路电压为额定值 85%~105%时，应能可靠工作，当电压低于额定值的 40%时，应能可靠释放；

9 检查电器的辅助触头有无烧损现象，通过的负荷电流有无超过它的额定电流值；

10 测量布线的绝缘电阻，其值应符合当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定。测量电力布线的绝缘电阻时应将熔断器、用电设备、电器和仪表等断开。

7.12 二次回路系统

7.12.1 二次回路的清扫应与配电装置同步进行。

7.12.2 二次回路系统的检查、清扫，应符合下列规定：

- 1 各控制、转换开关动作灵活、可靠，接触良好，损伤失灵者应更换；
- 2 信号灯、光字牌无损坏，与灯口接触良好，指示明显、正确，附件齐全完好；
- 3 熔断器完整、无损伤，熔丝规格符合保护要求；
- 4 汇流母线涂色鲜明，标志清楚；
- 5 指示仪表无损伤，指针动作正常，指示正确；数字仪表显示正确无误；
- 6 试验传动报警音响和灯光信号灵敏、正确、可靠；

7 二次回路的每一支路和断路器、隔离开关操动机构的电源回路等绝缘电阻均不应小于 $1M\Omega$ ，在比较潮湿的地方，可不小于 $0.5M\Omega$ ；

8 盘上带有操作模拟板时，应检查与现场电气设备的运行状态是否对应。

9 继电保护装置的检查、清扫、校验（供电局负责维护的除外）

- 1) 电器进行机械部分检查、清理及电气特性试验；
- 2) 二次回路绝缘电阻测量及接线牢固性检查试验；
- 3) 晶体管继电器保护装置应检测各个回路的有关参数；
- 4) 保护装置的整组动作试验，判明整体动作的正确性。

10 直流设备的检查、清扫

1) 目前，直流设备的电源大多有以下几种：铅酸蓄电池 GF、GGF、GFD 系列；阀控密封式铅酸蓄电池，高倍率镉镍蓄电池 GNG 系列；园柱型镉镍蓄电池 GNY 系列，均应按制造厂家使用维护说明书的规定，定期进行均衡充电，核对性充放电，以延长其使用寿命；

2) 对装置进行清扫，并检查连接引线应无松动，无腐蚀，绝缘完好，导线焊点无脱焊；

3) 蓄电池壳体无破裂、无漏液、无爬碱，电池极板无弯曲、无变形、活性物质无脱落、无硫化，极板无腐蚀，极板颜色应正常，允许补液的电池液面应正常；

4) 各元件、部件完整无损，各插件件、印刷线路板无变形、无腐蚀、无损伤；

5) 按制造厂使用维护说明书要求测量绝缘电阻值，如无特殊说明一般不小于 $1M\Omega$ ，绝缘试验前对回路中的电子元器件应短接，印刷电路等弱点回路在做绝缘试验时，可将其插件板拔出。

7.13 防雷与过电压保护装置

7.13.1 过电压保护装置检查清扫周期应与供配电装置或电力线路的检查清扫同步进行。

7.13.2 过电压保护装置的检查、清扫，应符合下列规定：

1 阀型避雷器的瓷套有裂纹或密封不严应及时更换，表面有轻微碰伤者应进行泄露和工频耐压试验，合格后，方可投入运行，FZ、FCD 型内部并联电阻接触不良时，应及时更换；

2 管型避雷器的内部有污物或昆虫堵塞时，应抽出棒型电极用特制探针清除；外部间隙电极有放电、烧伤痕迹的，应及时磨光或更换电极；管子漆层有裂纹、发黑和起皱纹，避雷器有损伤及动作三次以上，应及时更换；清扫检查后，按其产品技术标准的规定或设计规定调整外部间隙；

3 避雷器动作记录器应完好，动作可靠，如内部烧黑烧毁，或接地引下线连接点处有烧痕、烧断等现象时，应对避雷器做电气特性试验或解体检查；

4 避雷针和架构应除锈防腐。

7.13.3 预防性试验应符合当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定。

7.14 接地装置

7.14.1 变配电所的接地网、各防雷装置的接地引下线、独立避雷针的接地装置一般每年检查一次；车间电气设备的接地线及中性线每年至少检查二次。

7.14.2 接地装置的检查应符合下列规定：

- 1 接地线应接触良好，无松动脱落、砸伤、碰断及腐蚀现象；
- 2 地面以下 50cm 以上部分的接地线腐蚀严重时，应及时处理；
- 3 明敷的接地线或接零线（包括三相五线制的保护零线）表面涂漆脱落时，应及时补漆；
- 4 接地线截面应符合设计要求。

5 接地体被扰动露出地面，应及时进行恢复维修，其周围不得堆放有强烈腐蚀性的物质，对含有重酸碱、盐或金属矿岩等化学成分土壤地带以及面灰焦渣地带的接地装置，每 10 年左右挖开局部地面进行检查，观察接地体腐蚀情况，对有电腐蚀地区的接地装置，不超过 5 年挖开检查，接地体腐蚀 1/3 时，应更换接地体；

- 6 测量接地电阻值，应符合本地区现行行业标准《电力设备交接和预防性试验规程》的规定。

7.15 10KV 及以下架空线路

7.15.1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

- 1 线路名称及杆号的标示应保持清楚。
- 2 线路附近的树木与导线之间的距离小于规定时，应及时剪枝或伐树。
- 3 电杆杆身的倾斜，使杆梢的位移大于杆高的 1%时，应正杆。偏离线路中心线（错位）不得大于 100mm。
- 4 钢筋混凝土电杆有露筋或混凝土脱落者，应将钢筋上的铁锈清除后补抹混凝土，严重时换杆。
- 5 拉线松弛应绷紧，戗杆不正者应调正并固定牢固。
- 6 损坏的接地引下线与接地极连接的修复应牢固，接触必须良好。
- 7 线路避雷器绝缘子等发生严重破损甚至炸裂均应更换。

7.15.2 定期检修维护周期、项目、内容，应符合下列规定：

- 1 检查清扫周期每年至少一次。
- 2 检查清扫项目如下：
 - 1) 架空线路登杆检查清扫，凡不符合本规程 5.8.3 规定的运行标准的均应及时处理。
 - 2) 线路油断路器油面应正常，缺油应补充合格的绝缘油，渗油应处理。
 - 3) 线路配电设备、防雷装置及接地装置的检查清扫执行本规程有关条款，预防性试验应符合当地现行行业标准《电力设备预防性试验规程》的规定。

7.16 10KV 及以下电力电缆线路

7.16.1 日常保养项目、内容，应符合下列规定：

1 电力系统上的备用电缆应长期充电，防止受潮。电缆停用再次启用时应按当地现行行业标准《电气设备预防性试验规程》的规定进行超期试验，合格后方可启用。

2 电缆终端头如有漏油，应擦净并加固密封，如有漏气，应予清除、并用同型号绝缘剂填充，还须监视另一侧高处电缆头的绝缘干枯情况。

3 遇有威胁电缆安全的隐患应及时消除（如施工取土、挖掘，在水底电缆防护区内航行的船只等）。

7.16.2 定期清扫维护周期、项目、内容，应符合下列规定：

- 1 维护周期每年至少一次。
- 2 检查清扫内容如下：
 - 1) 电缆头瓷套管应无尘土、污物、裂纹、破损和放电痕迹。
 - 2) 油浸纸绝缘电缆的电缆头不应渗、漏油。
 - 3) 充有绝缘胶的室外电缆头应打开盖堵检查，绝缘胶不应塌陷，内部不应结露积水。
 - 4) 引线接头不应发热、锈蚀。
 - 5) 电缆头接地线连接处应接触良好、牢固。

7.16.3 预防性试验应符合本地区现行行业标准《电气设备预防性试验规程》的规定。

7.17 变频器

7.17.1 日常保养项目、内容：

- 1 带有变频变压器的变频器其变压器应遵从变压器的日常保养规定。
- 2 应保持变频器室内的环境整洁。
- 3 变频器的指示仪表应灵敏准确。
- 4 及时清理更换防尘过滤网。

7.17.2 定期检查维护内容：

- 1 每年应定期检查两次。其重点应放在变频器运行时无法检查的部位。
- 2 冷却风机应定期进行清扫，保证出风口无异物，保证良好散热。冷却风机的轴承应根据厂方提供的运行小时进行维护、添加润滑油。
- 3 在正常使用条件下，散热器应每年至少清洁两次。运行在污染较严重的场合，散热器的清洁工作应频繁一些。当散热器不可拆卸时，请使用柔软的棉刷或风机进行清扫。
- 4 接触器、继电器、充放电电阻、接线端子、数字接口插件、控制电源：检查接触器、继电器触点是否粗糙，接触电阻值是否过大，充放电电阻是否有过热的痕迹，检查螺钉、螺栓等紧固件是否有松动，进行必要的紧固；电子线路接插件及通讯接口是否松动，导体触点、绝缘物和变压器是否有腐蚀、过热的痕迹，是否变色或破损；检查绝缘电阻是否在正常范围内，确认控制电源电压是否正确。确认保护、显示回路有无异常。
- 5 检查电解电容时需放电并核实无电后方可检查。查看电解电容安全阀是否胀出，外壳是否漏液和变形，一般寿命为 10000 小时（85℃），其容值应大于额定值 85%，因电解电容寿命与温度遵从指数关系，所以因运行温度下降实际寿命可延长。所以使用中注意控制电解电容的温度非常重要。大容量电容器在中间直流回路中使用，由于脉冲电流等因素的影响，其性能劣化同时受周围环境温度及尘土的影响，一般使用周期为 5 年。
- 6 应检查熔断器接触是否良好，状态指示是否正确。熔断器更换时，要注意其类型。快熔与变通熔断器不应混淆。

8 安全

8.1 氯气、氨气、氧气及臭氧使用安全

8.1.1 供水厂应按照所使用的气体（氯气、氨气、氧气及臭氧）类别建立相应的岗位责任制度、巡回检查制度、交接班制度和事故处理报告制度以及操作、检修的企业标准。同时还应制订气体投加车间的安全防护制度。

8.1.2 供水厂在使用和运输上述四种气体前，应到当地政府安全监管部门办理相关许可证件。

8.1.3 供水厂为确保安全，必须使用专用高压气体钢瓶。钢瓶或气体蒸发器的使用管理，应符合《气瓶安全监察规程》（劳锅字（1989）12号）要求。

8.1.4 氯气、氨气和氧气钢瓶的运输宜由生产单位或专业运输单位承担。

8.1.5 氯、氨气和氧气钢瓶的进出库应作登记，内容包括进出库日期、钢瓶编号、充装量、钢瓶重量和验收人姓名等。外观出现以下情况：气瓶明显变形、针形阀阀芯变形、防震圈不全、无针形阀防护罩应拒绝入库。

8.1.6 氯、氨气和氧气钢瓶的使用遵循先进先出的原则。气体库内钢瓶应该挂上在用、已用和待用三

种标志，并分区放置。钢瓶应妥善固定，防止滚动和撞击，待用氯瓶堆放不得超过两层。

8.1.7 投入使用的卧置氯瓶，其两个主阀间的连线应垂直于地面。

8.1.8 应经常对氯、氨气和氧气钢瓶阀门、气体输送管道系统阀门、法兰以及接头等部位进行检查，防止气体泄露。

8.1.9 使用氯气的供水厂应按照《氯气安全规程》(GB11984) 配备有防护和抢修器材。使用其它气体也应配备相应的防护和抢修器材。

8.1.10 投加氯、氨、臭氧的车间应安装有气体泄漏报警装置，该装置应定期检查以防失效。

8.1.11 供水厂的加氯车间应安装和其加氯量相配套的泄氯吸收装置，并定期检查吸收液的有效性，及机电设备的完好性。加氨间应安装有水雾喷淋和其它装置，用于氨气泄漏时的吸收和稀释。

8.1.12 供水厂的氧气以及臭氧车间应安装通风设备，一旦发生氧气以及臭氧发生泄漏事故，应确保通风设备立即开启。

8.1.13 为确保在泄漏事故发生时安全关闭氧气及臭氧设备，紧急断电开关应安装在氧气及臭氧车间内生产人员易于接近的地方。

8.1.14 供水厂所有氧气以及臭氧输送投加管坑严禁与液氯、液氨、混凝剂等投加管坑相通，严禁油脂及易燃物漏入管坑内。

8.1.15 供水厂的气体投加生产人员应经过专门培训，持证上岗。同时应定期组织操作和抢修人员进行应急情况演练，以检验人员和设备对气体泄漏事件的处置能力。

8.1.16 为保护人身安全，供水厂的氧化气体投加车间应配备有急救医药用品和设施。

8.1.17 供水厂氯气使用的其它安全工作，均应符合现行的国家标准《氯气安全规程》(GB11948) 的规定。

8.2 电气安全

8.2.1 供水厂电气工作人员应符合现行行业标准《电业安全工作规程》(DL408-91) 中第 1.5 条的规定。

8.2.2 变电站、配电室应建立岗位责任、交接班、巡回检查、倒停闸操作、安全用具管理和事故报告等规章制度。并应做好运行、交接、传事、设备缺陷故障、维护检修以及操作票、工作票等各项原始记录。

8.2.3 变电所、配电室应具备电气线路平面图、布置图、隐蔽工程竣工图以及一、二次系统接线图等有关技术图纸。

8.2.4 变电所、配电室安全用具必须配备齐全，并保证安全可靠地使用；试验周期应符合现行行业标准《电业安全工作规程》附录 E、附录 F 的规定。

8.2.5 变电所、配电室应设置符合一次线路系统状况的操作模拟板（模拟图或微机防误装置、微机监控装置）。

8.2.6 值班人员应定时进行高压设备的巡视检查；在巡视检查中应遵守现行行业标准《电业安全工作规程》(DL408-91) 第 2.2 条的各项规定。

8.2.7 倒闸操作必须符合现行行业标准《电业安全工作规程》(DL408-91) 第 2.3 条的规定。

8.2.8 高压设备全部或部分停电检修时，必须遵守工作票制度，工作许可制度，工作监护制度，工作间断、转移和终结制度。保证安全的组织措施，应符合现行行业标准《电业安全工作规程》(DL408-91) 第 3 节的有关规定。

8.2.9 高压设备全部或部分停电检修时，必须按要求在完成停电、验电、装设接地线、悬挂标示牌和装设遮拦等保证安全的技术措施后，方可进行工作。保证安全的技术措施，应符合现行行业标准《电业安全工作规程》第 4 节的有关规定。

8.2.10 供水厂高压设备和架空线路不得带电作业。低压设备带电工作应符合有关标准的规定，并须经主管电气负责人批准，同时设专人监护。

8.2.11 架空线路进行检修时，供水厂变电所、配电室中的操作，应符合现行行业标准《电

业安全工作规程》第5节的有关(DL408-91)规定；检修人员必须按本规程8.2.8和8.2.9的有关规定，在完成保证安全的组织措施和保证安全的技术措施后，方可进行工作；遇有五级以上大风以及大雨、雷电等情况，应停止作业。

8.2.12 在继电保护、仪表等二次回路上的操作，必须符合现行行业标准《电业安全工作规程》第10(DL408-91)节的有关规定。

8.3.13 电气设备进行各项试验，必须符合现行行业标准《电业安全工作规程》(DL408-91)第11节的有关规定。

8.3.14 电力电缆的维护检修或新电力电缆的敷设，必须符合现行行业标准《电业安全工作规程》(DL408-91)第12节的有关规定。

8.2.15 临时用电或施工用电，必须符合现行行业《电力建设安全工作规程》(DL5009.3-1997)的有关规定。

8.3 二氧化氯及次氯酸钠使用安全

8.3.1 供水厂应严格按照化学危险品管理办法，对稳定性 ClO_2 、生产原料中的氧化剂、酸和次氯酸钠溶液等，选择避光、通风、阴凉的地方分别存放。

8.3.2 对稳定性 ClO_2 及其生产原料、次氯酸钠溶液等，在运输时应轻取轻放，避免雨淋、高温和撞击。这些化学危险品宜由专业运输单位承运。

8.3.3 应定期对 ClO_2 生产设备进行检修，确保反应器、气路系统、吸收系统的气密性，防止 ClO_2 气体的逸出，生产环境保持通风完好。

8.3.4 对现场发生的 ClO_2 设备，应严格按 ClO_2 生产的工艺要求，配制原料的浓度，调节原料进料比，控制好进料速度，做到规范操作。

8.3.5 增强操作人员的安全防范意识，定期进行安全知识教育，使操作人员能够应付突发事件的发生，如：药液溅到皮肤及衣物上， ClO_2 、次氯酸钠溶液泄漏等。

8.4 安全保障

8.4.1 城镇供水厂必须制定水源和供水突发事件应急预案并定期进行演练，当出现突发事件时，水厂应当尽快预警并迅速采取有效的处理措施。

8.4.2 一般水厂应具备临时投加粉末活性炭和各种药剂的应急设备与设施。

8.4.3 当原水遭受严重污染，水厂必须立即采取应急措施。经处理后出厂水仍达不到现行国家标准的要求，特别是微生物学指标和毒理学指标严重超标时，水厂必须立即报告上级主管部门。

8.4.4 当发生突发性水质污染事故，尤其是有毒有害化学品泄漏事故时，检验人员应立即利用快速检验手段鉴别、鉴定污染物的种类，给出定量或半定量的检验结果。根据监测结果，确定污染程度和可能污染的范围，并及时上报水务、卫生、环保等政府有关部门。

8.4.5 对于突发性水质污染事故，当我国颁布的标准监测分析方法不能满足要求时，可使用国内外其它先进的分析方法。

8.4.6 城镇供水厂进行技术改造、设备更新或检修施工之前，必须制定水质保障措施；

8.4.7 用于供水的新设备、新管网投产前或者旧设备、旧管网改造后，必须严格进行清洗消毒，经水质检验合格后，方可投入使用。

8.4.8 城镇供水厂的制水生产工艺及其附属设施、设备应保证连续安全供水的要求，关键设备应有一定的备用量。设备易损件应有足够量的备品备件。

中华人民共和国行业标准

城镇供水厂运行、维护及安全技术规程

CJJ58-2009

条文说明

1 总则

1.0.1 本条为编制本标准的目的。1994年颁布的《城镇供水厂运行、维护及其安全技术规程》已经颁布实施了15年，标准实施以来对全国城镇供水厂的管理工作起到了重要作用。近年来随着我国城市建设的飞速发展，城市的规模越来越大，数量越来越多，随着人民生活不断提高，社会发展对水质标准的要求越来越高，2007年我国发布了新修订的生活饮用水卫生标准，新标准水质指标由原来的35项增加到106项，增加了71项，修订了8项。另一方面城市水资源日益短缺，全国一半以上城市缺水，水环境问题越来越突出，因此对城市供水厂提出挑战，许多城镇供水厂不断进行改造，采用新型的处理工艺和工艺组合以期达到合格的水质指标要求，显然原标准已经不能满足各地的应用。一大批采用新技术、新工艺、新设备、新材料的新建或改建的城镇供水厂更加急需运行维护和安全方面的标准，因此该标准进行修订是非常必要和及时的。本次修订主要在以下几个方面开展了工作：

- 1、结合新发布的《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006的要求，对水质化验指标提出新要求，特别是对出厂水和管网末梢水质化验的要求更加严格。
- 2、标准增加了预处理工艺方面的技术要求。
- 3、标准增加了活性炭、臭氧等处理工艺和设备方面的运行维护要求。
- 4、标准增加了污泥处理方面设备设施的要求。
- 5、标准增加了地下水处理方面设备设施的要求。
- 6、标准对配电装置的运行和维护的要求进一步细化，增加了防雷保护装置、直流电源等装置运行和维护的要求。
- 7、标准增加了变频设备的运行和维护的要求。

综上所述，本次标准的修订充分考虑了我国供水厂的现状和发展，按照能够满足各地的使用，争取3-5年不落后的目标达到本次标准制修订的目的。

1.0.2 本标准的适用范围主要为以地表水厂和地下水为水源的城镇供水企业。其他具有相同处理工艺特点的企业供水厂、站的运行维护和安全管理工作也可参照执行。

1.0.3 城镇供水厂运行维护和安全管理工作除水处理专业外还涉及许多工种和岗位如电器、机械、水暖等等，这些专业都有许多相关的国家和行业标准，例如《变压器运行规程》、《中、低压电器规程》等，水处理专业相关的国家现行标准主要有《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006、《生活饮用水卫生标准检测方法》GB5750-2006《室外给水设

计规范》GB5013、《污水综合排放标准》、GB8978 《含藻水给水处理设计规范》、CJJ 32 《高浊度水给水设计规范》CJJ 40 以及国家颁布的给排水专业的强制性标准条文等。

2 水质监测

2 在“2 水质监测”部分，所引用的标准如未注日期的，其最新版本适用于本规程。

2.1.1 净化工序是指城镇供水厂在处理自来水过程中采用的混凝、沉淀或澄清、过滤、消毒等工艺单元。

2.1.3 本条规定了当水源中个别指标无法达标时应区别对待，如对水体环境功能影响严重的指标超标则不宜作为饮用水水源；但对水质影响程度有限的指标，如个别地区饮用水源粪大肠菌群超标或富营养化程度较严重，但经供水厂处理后能达到饮用水的标准，这类水源经地方供水主管部门批准后可以作为饮用水水源

2.2.2 本条强调了以地表水为水源的供水厂应对原水进行超前监测，以便水质突变时，能提前考虑采取措施进行处理。超前的时间宜足够长，使水厂有时间采取应对措施。适当范围是指按照国家规定的水源一级、二级保护区的范围。

2.4.1 本条解释如下：

- ①当水样检出总大肠菌群时才需进一步检验大肠埃希氏菌或耐热大肠菌群；
- ②特定项目的确定按照 GB3838 规定执行；
- ③特定项目由各水厂根据实际需要确定；
- ④“表 3 可能含有的有害物质”的实施项目和实施日期的确定按照国标（GB5749）规定执行。
- ⑤全部项目的实施进程按照国标（GB5749）规定执行。

2.4.2 中心化验室是指当一个公司下辖多个水厂时，在各个水厂分别建立自己的水质检验室的基础上，由公司单独成立的检验技术能力更强、层次更高，承担公司下属各个水厂水质检验及对水厂检验室提供技术指导的水质检验机构；当一个公司下辖只有一个水厂时，其水厂水质检验室可视为中心化验室。

2.4.3 城镇供水厂水质检验项目和频率不得低于表 2.4.1 的要求。虽然各地区经济发展不平衡，检验条件和技术水平也有所不同，但对暂不具备条件的城镇供水厂，仍应不断创造条件增加新的检验项目，并根据需要增加检验频次。

2.6.1 本条规定了水厂应根据需要设置一定数量的在线监测仪器，以便及时指导工艺生产，优化水厂运行。一般进厂水及出厂水须安装在线浊度仪，出厂水须安装在线余氯仪。但对沉淀池出水、滤后水的在线浊度仪；或加氯后的沉淀水、滤后水的在线余氯仪；或进厂水、反应池和出厂水的在线 pH 计以及氨氮在线仪表，各供水厂可根据质控的需要和条件选择安装。浊度、余氯等主要运行参数宜设定越限报警，能在水厂调度室监控，以便及时发现问题，采取措施。

2.7.4 本表列出了主要净水原材料，对于表中未列的其它原材料参照相关标准执行。

2.9.1 水质突发事件应急预案应当包括以下内容：（一）突发事件的应急管理工作机制；（二）突发事件的监测与预警；（三）突发事件信息的收集、分析、报告、通报制度；（四）突发事件应急处理技术和监测机构及其任务；（五）突发事件的分级和应急处理工作方案；（六）突发事件预防与处理措施；（七）应急供水设施、设备及其他物资和技术的储备与调度；（八）突发事件应急处理专业队伍建设和培训。

2.9.7 凡患有痢疾、伤寒、病毒性肝炎、活动性肺结核、化脓性或渗出性皮肤病及其它有碍饮用水卫生的疾病和病原携带者，不得在城镇供水厂直接从事制水和水质检验工作。

3 制水生产工艺标准

3.1 一般规定

3.1.1 各城镇供水厂水源水质不同，水厂生产工艺不同，从可操作性出发，各水厂必须有针对自己

水厂生产特点的工艺管理规定和作业指导书。

3.1.2 强调生产工艺必须保证水质合格。其中的“企业水质管理标准”一般应高于国家标准。

3.1.3 强调生产工艺必须保证水压合格。对于高于该条款中规定的压力需求，应由二次供水给予保证。

3.1.4 本条是强调应对投入运行的系统进行优化，以实现优质、安全、高效、节能的目的。

3.1.5 本款主要强调制水工序的质量控制要有计量，如主要水质参数和压力、水位电量等参数，要配置在线检测仪表；进厂水均应依表计量，以实现单耗、制水成本的正确核算。出厂水计量还将为产销差率的计算提供依据。

3.1.6 本条明确了净水厂的生产弃水、及其处理系统的能力与制水工艺相匹配。其目的是要求生产排水及其处理系统应作为生产运行的一部分，作为常规处理的延伸进行管理。

3.2 工序质量标准

3.2.1 本条对常见的预处理工艺的工序质量标准进行了规定，由于原水质量差异较大，因此，工艺运行的技术参数控制差异较大，不能简单一概而论。

3.2.2 本条分述了投药、混合、絮凝、沉淀、过滤、消毒和清水池储存成品水各工序的运行质量要求。由于全国各水厂净化设备、设施的多样化，原水质量差异较大，因此，制水工艺运行的技术参数控制差异较大，不能简单一概而论，所以均未提出具体技术参数要求，只是分别明确了工艺参数项目。由各供水厂按照本规程的要求，结合本厂具体工艺形式、水源状况制定好各工艺的控制参数。

3.2.3 当前用于水的深度处理有颗粒活性炭吸附法、臭氧—活性炭联用法或生物活性炭法、合成树脂吸附法、光化学氧化法以及膜分离法等。

本条主要对应用较为成熟的臭氧、活性炭技术质量标准进行了规定。由于全国各地原水水质和地区的差异，本条仅进行了部分原则性的规定，采用深度处理工艺时应根据原水水质，进行动态中试规模试验，依据实验结果选择应用。

3.2.4 本条对脱水后污泥干固率控制在 $\geq 22\%$ 是出于装车外运时不产生泥水外溢、不造成污染环境的要求。浓缩上清液回用的水质，以不产生对水处理的影响为原则，并且强调浓缩过程加注的有机絮凝剂为阴离子时可回用，主要是考虑有机絮凝剂单体毒性的影响。

3.4.制水生产工艺自动化标准：

3. 4. 1: 水厂自动化运行应建立如下系统

1 建立厂级集散型计算机辅助调度系统(SCADA 系统),实现对进、净、送制水生产全过程的工艺与水质的检测与数据采集。这是保证水厂制水生产水质、水量、水压的必要条件。

2 建立厂级集散型控制系统(DCS 系统),至少实现药剂制备与加药混凝、消毒剂制备与消毒、过滤与反冲洗等控制水质的工艺过程实现自动化控制.有条件的可以实现送水泵站调压、调流自动化控制,污泥自动化控制。这是保证水厂制水生产水质、水量、水压的有利条件。

3 建立厂级制水工艺全过程的运行管理系统(MIS 系统),包括源水、制水过程、出厂水水质信息管理系统(LIMS 系统)。这是保证水厂制水生产水质、水量、水压的有利条件。

4.建立加药混凝\消毒\过滤等关键工艺部位的厂级工业电视系统(CATV 系统),包括安全保护防范系统。这是保证水厂制水生产水质、水量、水压的有利条件。

5.上述系统应整合到一个计算机网络平台、数据信息共享，按等级按权限使用，使用率要求达到99.8%。目的是整合资源、管控一体化。

3.4.2

1-6 款：本条款的目的是为了保证控制室、工业控制计算机的正常工作。

7 款：应用软件的开发和修改，以及数据库修改、图形显示和报表格式的生成应在工程师站上进行，防止对正常运行系统的干扰。

3.4.3 水厂 PLC 现场监控站是制水生产自动化的前端与基础设施，本条款的要求是为了保证 PLC 现场监控站的正常、不间断运行。

3.4.4 水厂不间断电源及蓄电池是制水生产自动化设备的能源保证，本条款的要求是为了保证该部分设备工作在良好状态，减少故障率。

3.4.5 水厂自动化运行仪器仪表\传感器\检测单元分为水质质量控制与过程控制两种用途。是制水生产自动化的前端与基础设施，本条款的要求是保证该部分设备处在正常工作状态。

3.4.6 水厂自动化运行执行器、驱动器是制水生产自动化的前端与基础设施，本条款中的要求是为了保证执行器和驱动器处于良好工作状态。

3.4.7 防雷与防电磁涌流是制水生产自动化系统可靠运行的保证条件。其中第 8 款：良好的环境是指适合的温度、湿度等。

3.4.8 工业电视与安全保卫系统可实现对生产现场的视频监视与安全管理，该系统技术指标为当前水平。

4 供水设施运行

4.1 取水口

4.1.2 对本条说明如下：

5 本款规定了在取水口上游和下游适当范围内应设置明显的标志牌，以确保取水口的安全。具体范围未作统一规定，一般可考虑在上游 1000m、下游 100m 的地段内选择。

4.2 原水输水管线

4.2.1 本条规定了输水管线每次通水前必须待气排净后，才能投入运行使用。此项规定在实施时应有专人负责。要检查排气装置是否完好有效，日常巡视时应检查排气设施情况。

4.2.2、4.2.3 中分别规定了要求安排专人巡视原水输水管线，这是鉴于当前在管线上圈、压、埋、占的现象日益增多，有的已直接影响到输水安全，因此，各水厂执行中应注意此点，并应尽快纳入法制管理轨道。

4.4 投药混凝

4.4.1 本条文规定与原规范相比增加了混凝剂最佳投加量应在搅拌试验指导下确定和自动投加控制模式的确定等内容，同时对文字结构作了部分调整。目的是为了使用水厂投加混凝剂的生产运行与现状水厂加药系统更新后的实际情况相适应，保证水厂投药更加科学合理和安全可靠。

4.4.2 本条文包括八条具体规定：由于采用传统的氯或氯胺消毒后会对出水水质带来一定负面影响，液氯在生产储存和运行过程中会出现漏氯的事故，而国内有些水厂已在生产上使用了其他消毒剂。因此，本条文新增了二氧化氯和次氯酸钠这两种可选用的消毒方法的运行规定。

为了确保合理、有效和可靠的消毒，保证出水水质的卫生安全，结合近年来国内的生产经验，提出了氯消毒可采用一次加氯法和多次加氯法的规定，并分别对氯或氯胺消毒的接触时间作出了规定，同时要求加氯量应在耗氧量试验指导下确定。

此外，本条文针对新增的消毒剂次氯酸钠在生产运行中的储存、加注设备、计量方式和运行控制等方面作了相应规定。

4.5 混合、絮凝

4.5.1 由于混合是混凝工艺中非常重要的一个生产环节，混合效果的好坏将直接影响到絮凝效果，国内许多水厂的生产实践也证实了这一现象。因此，为确保混合效果，特作此规定。

本规定分别对混合方式、时间和 GT 值控制和高浊度水的混合，以及混合设施的位置等作出了规定。

4.6 沉淀

4.6.1 本条文规定与原规范相应部分的规定内容相比作了一些调整，主要对平流式沉淀池运行水位的控制和出口浊度指标控制作出了更严格的规定，以适应水质提高的需要。

此外，对沉淀池停止和启用操作中尽可能减少滤前水的浊度波动所采取的措施不作具体规定。

4.7 澄清

本节所列各条款与原规范相应部分的内容相比作了较大的调整和补充。除对机械加速澄清池的内容作了调整和补充外，还增设了脉冲澄清池和水力循环澄清池的运行规定。

为适应水质提高的需要，本节还提出了澄清池不宜超负荷运行以及应设置出口质量控制点的规定，同时对澄清池出水浊度指标作出了具体的规定。

4.8 滤池

本节所规定的内容除保留了原规范已有的普通快滤池运行规定以及对部分规定（如滤池冲洗时滤料膨胀率、冲洗结束时排水浊度、滤池进水浊度、平均滤速、滤池进行反冲洗时的条件、出水浊度等）作了调整外，主要增补了近十几年来在国内得到普通应用的V型滤池（气水冲洗滤池）的运行规定。

4.9 臭氧接触池

本节系新增内容，主要是考虑到近年来国内部分地区采用的臭氧活性炭处理工艺的水厂已投产运行，为规范臭氧接触池的生产运行，特制订本规范。

4.10 活性炭滤池

本节系新增内容，主要是考虑到近年来国内部分地区采用的臭氧活性炭处理工艺的水厂已投产运行，为规范活性炭滤池的生产运行而制订。

本节规范重点对活性炭滤池的反冲洗程序、反冲洗水源、进水和出水浊度、反冲洗时的条件、活性炭滤料的质量控制等方面作了规定。

4.11 臭氧发生系统

本节系新增内容。

由于臭氧发生系统生产操作运行的专业性很强，设备造价高，且均为国外引进设备，国内水厂生产人员的成熟经验很少，因此，要求生产运行人员必须经过严格的专业培训，并严格按照设备供货商的操作手册规定的步骤操作。此外，由于臭氧发生泄露事故时对周边环境和生产人员危害较大，因此，还重点对安全运行方面作了相应规定。

4.12 臭氧发生器气源系统

本节系新增内容。

臭氧发生器气源系统只有空气和氧气两种。通常空气气源系统的设备由臭氧发生器设备供应商配套供应，因此，要求按照臭氧发生器操作手册规定的程序进行生产运行。此外，由于露点是供气质量的主要控制指标，故要求定期观察露点值，并定期维护气源系统中确保供气露点正常的设备部件。而氧气供气系统通常情况下由氧气供应商租赁给用户，并负责全部的生产运行和维护，且氧气站危险性较高。为了安全起见，要求租赁用户的生产人员不得自行操作，自行采购使用的用户必须取得使用许可证，而且其生产人员须经培训并取得上岗证。

4.14 污泥处理系统

本节系新增内容。主要对污泥处理系统的处理设施中的浓缩池（含预浓缩池）和脱水设备的操作运行作出了相应规定。

5 供水设备运行

5.1 水泵

本节各条款的编制目的是为了为了使水泵运行工人正确掌握水泵使用、操作、巡视及故障排除。

本节在编制时，参阅了以下资料：

- (1) 《机械操作规程》，上海自来水公司；
- (2) 《机泵一、二级保养制度》，上海自来水公司；
- (3) 《机械设备安装工程施工及验收规范》
- (4) 《机械工程手册》第14卷，机械工程手册编辑委员会；
- (5) 《机械技术手册（中）》，日本机械学会编；
- (6) 《泵的振动测量与评价方法》GB10889；

- (7)《SA 泵安装使用说明书》，长沙水泵厂；
- (8)《S 型双吸离心泵》，上海水泵厂；
- (9)《IS 单级单吸离心泵》，上海水泵厂；
- (10)《F 型不锈钢耐腐蚀泵》，天津市耐酸泵厂；
- (11)《立式混流泵》，上海水泵厂；
- (12)《ZL 型轴流泵》，上海水泵厂；
- (13)《长轴深井泵》上海深井泵厂；

本节所列的操作要点,运行巡视和异常情况处理等方面内容,适用于输送清水和输送含有固体颗粒悬浮物体的离心泵、混流泵或长轴深井泵。

5.1.1 对本条说明如下：

- 1 提出了泵的运行工况点及调节的要求，以确保水泵运行在高效区。此点参照上述参阅资料（4）第 77 篇第 8 章第 8 节。
- 2 提出了进水水位的要求。进水水位不符合要求，是泵产生汽蚀的重要原因之一。进水水位在制造厂说明书上都有具体规定。
- 3 “电动机功率小于 110kW”离心泵和混流泵关闭出水阀连续工作时间不能超过 3min，是依据上述参阅资料（9）“大于 110Kw,不宜超过 5 min”，没有技术资料依据，是在编委会上确定的。
- 5 轴承温升和极限温度的数据来源于上述参阅资料（7）（8）（11）。
- 6 “一般以每分钟 30~60 滴为正常”，是在编委会召开的技术会议上确定的。
- 7 所提出的要求，依据上述参阅资料（3）第 21 章。
- 8 所提出的要求，依据上述参阅资料（10）（3）第 21 章。

5.2 电动机

5.2.1 本条描述了电动机输出功率与运行电压、电源频率间的关系。实际运行中额定电压、不平衡电压和不平衡电流出现的偏差，按生产厂家使用说明书的规定执行。若无规定，则参照 5.2.2 规定，监视其最大一相的运行电流。

5.2.5 变（配）电所的电源主进断路器、主变压器和影响电力系统运行的联络开关等，其保护整定值的确定、试验与调整应由供电部门专业人员进行，水公司自管部分的变配电所的断路器、变压器和联络开关应由有试验资质的试验队进行。

5.2.8 本条规定更换滑环极性是考虑了正负滑环的电刷由于磨蚀速度不同，变换极性，以保持其磨损率接近。

5.2.9 本条规定是考虑了改善供电系统的功率因数和提高负载变化时运行的稳定性。

5.2.10 冷却水的水质及检测周期，要符合生产厂家使用说明书的要求。

5.2.13.中第 1 款的 7) 本条是按电动机技术条件而规定的。如果生产工艺另有要求，则应同时满足工艺的要求。对于轻载起动（水厂中习惯将关闭闸门起动称为空载起动）根据运行经验在冷热态时各可增加一次。

5.3 变压器

5.3.3. 本条第 2 款规定变压器上层油温是从防止油的过速老化出发的，根据试验温度增高 10℃，油的氧化速度增加一倍。

5.3.4. 本条第 9、10 款只是规定了我国现有电力系统主变压器投入运行或退出运行时的操作规定。若 10~35kV 由不接地系统（或小电流接地系统）改为接地系统（大电流接地系统），按电力部门要求进行操作。

5.4 高压配电装置

本条总说明：本条主要规定了 35KV 及以下成套配电装置运行的一般要求。对于 35kV 及其以上分列布置的配电装置的附属设备诸如断路器的各种操作机构、为操作机构供油、气的液压装置等应按制造厂要求进行检查与维护。对于主设备的一般巡视检查及运行异常处理如无厂家特殊规定，应参照本条

执行。

5.4.3. 本条第 2 款，对于没有真空表但真空灭弧室屏蔽罩是玻璃罩的，可通过灭弧室内呈现的颜色而定。一般呈现为暗红色即为真空度下降过大；对于陶瓷罩只能测试断口交流耐压而定，低于规定值则为真空度下降，具体数值应满足当地现行行业标准。

5.8 10kV 及其以下架空电力线路

总说明：35kV 及其以上架空线路委托供电部门巡视及维护，故本项只规定了 10kV 及其架空线路

5.11 直流电源

目前直流电源装置种类较多，由于电源种类不同要求也不尽相同，应根据厂家使用说明书的要求，合理运行及巡检。

5.12 变频器

变频器的种类较多，性能指标各异，随着电力电子技术的不断发展，各种产品的性能也逐步提高，其运行应结合产品生产厂家的说明制定详细运行规程以指导运行和维护，本节就变频器的共性问题，制定出运行规程。

6 供水设施维护

6.1 一般规定

6.1.1-6.1.4 这四条分别规定了供水设施的日常保养、定期维护和大修理三档内容，从而规范了全国供水设施维护、检修的工作。鉴于供水厂的供水设施，大部分是长期处于潮湿或腐蚀的环境中，这对设施的正常运行、安全供水，常会带来不利影响，甚至产生不良后果，因此对其进行维护、检修是一项重要的经常性工作，各供水厂应制定实施细则，按规定进行。

6.2 取水口设施

6.2.2 对本条说明如下：

3 本款规定了对进水口河床深度，每年至少锤测一次，其目的主要是掌握河床淤积的情况，以便及时进行疏浚，保证取水口的进水量。

6.3 原水输水管线

6.3.2 对本条说明如下：

1 本款规定了对输水管线附属设施，每季应巡视检修一次。该款规定的巡视周期是最基本要求，有条件的供水厂，特别是远距离取水的供水厂，对输水管线的巡视周期应力争缩短，以确保输水管线的安全。巡检的各种附属设施中，重点之一要看自动排气装置是否灵敏有效。

3 本款规定了输水明渠要定期检查运行、水生物、积泥和污染情况。此款规定的“定期”可由使用明渠输水的各供水厂结合自身实际情况确定。应形成定期明文制度，对检查出的问题应当及时处理，这样才能保证供水厂取水水质和取水水量。

6.3.3 对本条说明如下：

4 本款规定了管线大修后管子水泥砂浆内衬厚度及允许公差应符合《埋地给水钢管道水泥砂浆衬里技术标准》CECS10-89 的规定，其具体数值见表 1

表 1 衬里厚度及厚度公差 (mm)

管径	衬里厚度		厚度公差	
	机械喷涂	手工涂抹	机械喷涂	手工涂抹
Dg500-700	8	-	±2	-
Dg800-1000	10	-	±2	-
Dg1100-1500	12	14	+3 或-2	+3 或-2
Dg1600-1800	14	16	+3 或-2	+3 或-2
Dg2000-2200	15	17	+4 或-3	+4 或-3
Dg2400-2600	16	18	+4 或-3	+4 或-3

Dg2600 以上	18	20	+4 或-3	+4 或-3
-----------	----	----	--------	--------

但该标准中水泥砂浆衬里裂缝 1.6mm 以下可不作处理的规定,暂不执行,本标准规定裂缝不大于 0.6mm 可不作处理。

7 供水设备维修

7.2 水泵

7.2.2 本条规定了水泵的定期维护项目、内容,其根据是设备的运行时间,也可根据技术状态检测的数据来确定检修项目。如果按预定周期检修,则它的内容基本上就是现在各供水厂称之为“二级保养”或“设备中修”的内容。本规定将二级保养和中修统一定名为定期维护,但其具体项目、内容未作统一规定。

7.2.3 对本条说明如下:

1 本款 4) 规定了长轴深井泵叶轮、导流部位尺寸偏差应符合《长轴深井泵通用技术条件》JB443-85 中 3.13.2 中表 4 与表 5 的规定。同时也规定了潜水泵叶轮、导流壳过流部位尺寸偏差应符合《井用潜水泵技术条件》GB/T2817-91 中 4.1.5.3 表 6 和表 7 的规定。

本款 5) 规定了水泵叶轮最大直径上的静平衡允许偏差应符合《单级单吸清水离心泵技术条件》GB5657-85 中 2 的规定,该规定要求“泵的旋转零件”应进行平衡。允许不平衡重量要求采用《单级单吸清水离心泵技术条件》GB5657-85 中 G6.3 级平衡标准。又根据《长轴深井泵通用技术条件》JB443-85 要求,叶轮应作静平衡试验,静平衡精度应符合《长轴深井泵通用技术条件》JB443-85 附录 C 中 G6.3 级要求。静平衡允许不平衡力矩 M 为:

$$M \leq e \cdot G \quad (2)$$

式中 e——允许偏心矩 (mm),从 GB5657-85 附录 A 或从 JB443-85 附录 C 中查得 (图 7)。

G——单个叶轮重量 (g),标准规定计算出叶轮允许不平衡重量小于 3g 时均按 3g 执行。

允许不平衡重量计算举例。

200JC80 叶轮,已知叶轮重量为 2.1kg,叶轮外径为 Φ 135mm,泵的转速为 2940r/min。则静平衡允许不平衡力矩 $M \leq e \cdot G$ (G=2100 为叶轮自重;e 为允许偏心矩,由附录 A 和 C 中查知,同步转速为 3000 r/min 时,由 G6.3 查得,偏心矩 e=20,即 $\mu=0.02$ mm)。因此

$$M = e \cdot G = 0.02 \times 2100 = 42 \text{ (g} \cdot \text{mm)}$$

则叶轮外径处允许不平衡重量 G' 与 G 有下列关系:

$$M = e \cdot G = (135/2) \cdot G' = 42$$

$$G' = 42 \times 2 / 135 = 0.622 \text{ (g)}$$

故允许不平衡重量应小于或等于 0.622 g (小于标准允许 3 g 为合格)。各供水企业可根据以上标准,结合本企业使用设备的型号,计算出各种机泵、叶轮的允许不平衡重量值列表,以便检修人员在工作中遵循。

本款 7) 规定了闭式叶轮与轴配合公差应符合《公差与配合》GB1801-79 中 H8/h7 配合要求,故各供水厂均应按国家标准将本厂不同直径的叶轮、泵轴的公差要求列出表格以便检查人员掌握执行。

本款 10) 规定了键、键槽公差应符合《键联结》GB1095-79、GB1096-79 的规定,其配合松紧程度,可按上述规定中“一般键联结”松紧程度要求。

3 本款 4) 规定了巴氏合金轴承经铸制加工后应当刮研。此点和目前国内外一些生产厂家看法不一。本规程规定是经过供水企业有关专家研讨,认为为保证轴承质量刮研是必要工序,但刮研后的接触点数较过去的规定可以适当降低,即本 4) 规定的每平方厘米不少于 2 个接触点。

5 本款规定了长轴深井泵、井用潜水泵、轴流泵橡胶轴承应符合《长轴深井泵通用技术条件》JB443-85 3.9 中各条的规定。其规定如下:

(1) 橡胶性能的规定见表 2。

(2) 橡胶轴承配合表面应光滑，不允许有飞边和麻点。

(3) 对于无金属外壳的橡胶轴承，其外径的实际尺寸应比与之相配合孔的基本尺寸大 0.4—0.9mm。装配后的橡胶轴承内径实际尺寸应比与之相配的轴的极限尺寸大 0.10—0.40mm。

表 2 橡胶性能

要求项目	性能指标	检验标准
拉断强度	大于 11.77MPa	GB527-76、GB528-76
伸长率	大于 400%	
永久变形	小于 40%	
邵尔 A 的硬度	65-75	GB531-76
磨损	在格拉西里试验机上试验时 磨损小于 700cm ³ /Kw. h	HG4-842-76
老化	温度为 70℃时, 在 72h 和内的 格尔老化系数大于 0.8	HG4-845-76

6 本款 3) 规定了轴套与泵轴的配合公差应符合《公差与配合》GB1801—79 中 H8/h7 配合公差要求。各供水厂可根据本规定要求，结合本单位实际，自行列表以便检修人员检修时掌握。

7.2.4 对本条说明如下：

1 本款规定了大修后应具有五个方面的检修记录。这主要是从检修记录的数据判断设备在检修后达到的水平，并为掌握各种零部件的更换周期，做好备件的储备管理，以及为经济核算提供有用的资料，也为下次检修提供依据，因此是不可少的。

2 本款规定了大修后应检测的有关参数，从检测的参数可以看出检修后的质量。通过检测的数据和检修前的数据对比，可清楚地了解检修前问题解决如何，检修后设备的技术性能是否得到了恢复和提高，还可为下次检修和进行技术状态监测提供基础资料。

3 本规程规定，在供水企业中推行国家标准，即《泵的振动测量与评价方法》GB10889-89，在测量中应遵从 GB10889-89 中测量振动烈度的一般准则，在验收评价泵的工作中应遵从 GB10889-89 中泵的振动评价。

7.3 电动机

7.3.4. 本条的第 9 款规定是指对电动机端部留有测量位置的电动机，对于新型箱式结构的电动机，端部无测量位置，因此，在组装前必须认真测量轴承装配公差在制造厂规定的范围内，确保在组装之后其定子与转子间隙均匀度在规定的要求之内。

7.3.5. 本条解释如下：

1 本款中的 1) 规定空转时间 0.5~1.0h 是指在水厂内进行电动机的大修理不更换绕组，或很少更换易损件（如轴承等）的前提下，根据部分水厂的修理经验而制定的，专业修理厂有规定时，应按专业修理厂的规定执行。

2 本款中的 2) 试运行时间是根据部分水厂对水泵机组大修后进行验收的普遍做法而规定的。

8 安全

8.1 氯气、氨气、氧气及臭氧使用安全

8.1.1 本条明确了气体车间应建立、健全规章制度，目的主要是为了严格管理，确保安全，因此对工作岗位需要建立的最基本的“四项制度”做了原则规定。由于全国城镇供水厂的供水规模、运行方式、设备、设施繁简的不同，其制度、规程的内容也不相同。因此要根据本厂的实际和特点，加以健全和完善，使岗位明确职责，做到办事有程序，操作有规程，工作有标准。

安全生产制度应包含高压气瓶的入库验收及使用、投加系统定期检修、突发事件应急措施等内容。供水厂应根据以上制度，建立各种原始记录表格，由运行人员应做好日常运行记录。

气体投加车间还应建立运行记录、交接班传事记录、维护检修记录、高压钢瓶登记使用等各项原始记录。这些记录是反映岗位工作基本情况的第一手资料，通过日常原始记录的积累、统计和分析，达到合理使用原材料，发现使用管理方面的薄弱环节，从而采取相应的措施予以排除。当设备、设施发生异常或故障时，也利于分析原因和责任。

8.1.3 本条规定了高压钢瓶的使用管理，执行现行的《气瓶安全监察规程》（劳锅字（1989）12号）的规定，其中主要有：

- 1 贯彻执行本规程和有关的压力容器安全技术规范规章。
- 2 制定压力容器的安全管理规章制度。
- 3 编制压力容器的年度定期检验计划，并负责组织实施。
- 4 向主管部门和当地安全监察机构报告当年压力容器数量和变动情况，压力容器定期检验计划的实施情况,存在的主要问题及处理情况等。
- 5 压力容器事故的抢救、报告、协助调查和善后处理。
- 6 操作人员的安全技术培训管理。
- 7 压力容器使用登记及技术资料的管理。

8.1.4 规定了氯气的运输应执行《氯气安全规程》（GB11984）的有关规定。其主要内容如下：

- 1 钢瓶装卸、搬运时，必须戴好瓶帽、防震圈，严禁撞击。
- 2 充装量为 50 Kg 的钢瓶装卸时要用橡胶板衬垫，用手推车搬运时，应加以固定。
- 3 充装量为 500kg 和 1000kg 的钢瓶装卸时，应使用起重机械，起重量应大于瓶体重量的一倍，并应挂钩牢固。严禁使用叉车装卸。
- 4 起重机械的卷扬机构要采用双制动装置，使用前必须进行检查，确保正常。
- 5 夜间装卸时，场地必须有足够的照明。
- 6 机动车辆运输时，应遵守当地公安、交通管理部门规定的行车路线，不得在人口稠密地区和明火等场地停靠。
- 7 车辆驾驶室前应悬挂规定的危险品标志旗帜。
- 8 不准混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。
- 9 车辆停车时应可靠制动，并留人值班看管。
- 10 高温季节应根据当地公安部门规定的时间运输。
- 11 运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。
- 12 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方。
- 13 充装量 50Kg 的钢瓶应横向装运，堆放高度不得超过两层，充装量 500Kg 和 1000Kg 的钢瓶装运，只允许单层放置，并牢固固定，防止滚动。

8.1.6 规定了氯气的存储应符合《氯气安全规程》（GB11984）的有关规定。其主要内容如下：

- 1 钢瓶禁止露天存放，也不准使用易燃、可燃材料搭设的棚架存放，必须存储在专用库房内。
- 2 空瓶和充装后的重瓶必须分开放置，严禁混放。
- 3 重瓶存放期不得超过三个月。
- 4 充装量为 500kg 和 1000kg 的重瓶，应横向卧放，防止滚动，并留出吊运间距和通道。存放高度不得超过两层。

8.1.7 规定了氯气的使用应符合《氯气安全规程》（GB11984）的有关规定。其主要内容如下：

- 1 使用、储存氯气的厂房结构，应充分利用自然通风条件换气，在环境气候条件允许下，可采用半敞开式结构；不能采用自然通风的场所，应采用机械通风，但不宜使用循环风。安装有泄氯吸收装置的车间，应采取封闭式结构，使用机械循环通风。
- 2 加氯车间内外应有明显的有毒、有害安全标识，逃生通道。
- 3 使用氯气的车间（作业场所）空气中氯气的含量最高允许浓度为 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。
- 4 加氯系统管道必须完好，连接紧密无泄露。

5 加氯设备和管道连接处的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等，严禁使用橡胶垫。

6 加氯设备中，应使用与氯气不发生化学反应的润滑剂。

7 液氯汽化器、蒸发器、储罐等必须装有压力表、液面计、温度计等安全装置。

8 设备、管道检修时，必须切断物料来源和传动设备电源，然后泄压，放尽物料，进行气体置换后，取样分析气体合格，方可操作。操作时应有专人监护，必须动火时，必须事前办理动火手续。

9 充装量为 50 Kg 的钢瓶，使用时应直立装置，并有防倾倒措施；充装量 500 Kg 和 1000Kg 的钢瓶，使用时应卧式放置，并牢固定位。

10 使用钢瓶时，必须有称重衡器，并装有膜片压力表、调节阀等装置。操作中应保持内压力大于使用侧压力。

11 严禁使用蒸汽、明火直接加热钢瓶，可采用 45℃以下的温水加热。

12 严禁将油类、棉纱等易燃物和与氯气易发生反应的物品放置在钢瓶附近。

13 钢瓶和反应器之间应设置逆止阀和足够容积的缓冲罐，防止物料倒灌，并定期检查，以防止失效。

14 应采用经过退火处理的紫铜管连接钢瓶，紫铜管应经耐压试验合格。

15 应有专用钢瓶开启扳手，不得挪作他用。

16 开启阀门要缓慢操作，关闭时亦不能用力过猛或强力关闭。

17 钢瓶出口端应设置针型阀调节余氯流量，不允许使用钢瓶阀直接调节。

18 瓶内液氯不能用尽，必须留有余压。充装量为 50kg 的钢瓶应保留 2kg 以上的余氯，充装量为 500kg 和 1000kg 的钢瓶应保留 5kg 以上的余氯。

19 作业结束后必须立即关闭阀门。

20 空瓶返回生产时厂时，应保证安全，附件齐全。

8.1.8 检查氯气有无泄漏可以用氨水观察有无雾态氯化铵生成，检查其它气体可以使用洗衣粉或者肥皂溶液，观察在涂抹处有无气泡产生。

8.1.10 本条规定了氯气泄露吸收装置的维护管理要求，供水厂应做到：

1 氯气泄露吸收装置每月必须强制使用手动运行一次，运行时间不得少于 10 分钟。运行过程中不应出现漏液现象。

2 氯气泄露吸收装置使用一年后，应对探测器探头膜片进行检测，当灵敏度过低时应更换新的膜片。

3 定期检查吸收液位和药液浓度，以防吸收液失效。

8.1.11 当发生氯（氨）泄露时，应按照以下要求组织抢救。

1 氯气泄露时，现场负责人应立即启动应急预案，组织抢修，撤离无关人员，抢救中毒者。抢修救护人员必须佩带防护面具。

2 抢修中应利用现场机械通风设施和尾气处理装置等，降低氯气污染程度。

3 液氯钢瓶泄露时可采取以下应急措施：转动钢瓶，使泄露部位位于氯的气态空间；易熔塞泄露时，应用竹签、木塞做堵漏处理；瓶阀泄露时，拧紧六角螺母；瓶体焊缝泄露时，应用内衬橡胶垫片的铁箍箍紧；凡泄露钢瓶应尽快使用完，还回生产厂；严禁在泄露的钢瓶上喷水；在运输途中钢瓶泄露又无法处理时，应将载氯钢瓶车开到无人的偏僻处，使氯气危害降到最低程度。

4 氨气泄露时，应立即组织撤离无关人员，抢救中毒者。抢修救护人员必须佩带防护面具。

5 现场处置人员应迅速查明氨气泄漏事故发生源点、泄漏部位和原因，凡能经切断阀门等处理措施而消除事故的，则以自救为主。抢修中可利用水雾稀释氨气，降低现场氨气浓度。

6 如氯（氨）气泄漏量较大，无法控制时，应立即报告政府安全监管部门，请求专业处置和救护。

8.1.13 为确保在泄露事故发生时安全关闭氧气以及臭氧设备，紧急断电开关应安装在氧气以及臭氧车间内任何情况下人员易于接近的地方。

8.2 电气安全

8.2.1 本条规定了水厂电气工作人员应具备《电业安全工作规程》(DL408-91)中第 1.5 条所规定的条件,其基本内容是:

1 经医师鉴定,无妨碍工作的病症,体格检查每两年至少一次。

2 具备必要的电气知识,熟悉“安全规程”的有关规定。

3 学会紧急救护法和触电急救法。

4 需经所在地区劳动或供电等有关部门培训、考核并领取操作证后,方可独立操作,并按照所在地区的规定,按时进行复试。

5 因故间断电气工作连续 3 个月以上者,必须重新学习安全规程,并经考试合格后,方可恢复工作。

6 新参加电气工作人员,必须经过安全知识教育后,方可下现场随同参加指定的工作,但不得独立工作。

7 外来电气工作的施工人员必须熟悉安全规程、并经考试合格。工作前,设备运行管理单位应告知现场电气设备接线情况、危险点和安全注意事项。

8.2.4 本条规定了安全用具必须按《电业安全工作规程》(DL408-91)的要求,进行周期试验,试验周期应按表 27、28 规定执行。

8.2.5 本条规定了变电所、配电室必须设置操作模拟板(模拟图或微机防误装置、微机监控装置)。操作模拟板(模拟图或微机防误装置、微机监控装置)要明确展示供电方式与电气设备的相互联接;所有断路器、隔离开关等均具有可操作性,能表示“合”、“断”的位置;设备表示符号要符合国家规定的标准。

8.2.6 本条规定了值班人员应按《电业安全工作规程》(DL408-91)第 2.2 条的有关规定巡视,其主要要求是:

1 巡视高压设备时,不得进行其他工作,不得移开或越过遮栏。

2 雷雨天气,需要巡视室外高压设备时,应穿绝缘靴,不得靠近避雷器和避雷针。

3 高压设备发生接地时,室内不得接近故障点 4m 以内,室外不得接近故障点 8m 以内。进入上述范围人员必须穿绝缘靴,接触设备外壳和构架时,应戴绝缘手套。

4 巡视配电装置,进出高压室必须随手将门关好。

5 如果单人值班时,高压设备应符合下列条件:即室内高压设备的隔离室设有遮栏,遮栏高度在 1.7m 以上,安装牢固并加锁;室内高压开关的操作机构用墙或金属板与该开关隔离或装有远方操作机构。

6 值班人员若有必要移开遮栏时,必须有监护人在场,安全距离应符合表 3 的要求。

表 3 设备不停电时的安全距离

电压等级 (kV)	安全距离 (m)
3~10	0.70
35	1.00
110	1.50

8.2.7 本条规定了倒闸操作必须执行《电业安全工作规程》(DL408-91)第 2.3 条的规定,其操作要求是:

1 倒闸操作必须根据上级供电调度部门、公司供水调度部门和电气主管部门的命令,受令人复诵无误后执行。倒闸操作由值班负责人填写操作票(附件一),操作票应写明受令人姓名、操作任务、时间、操作顺序及项目。每张操作票只能填写一个操作任务。

倒闸操作可以通过就地操作、遥控操作、程序操作完成。遥控操作、程序操作的设备应满足有关技术条件。

2 停电拉闸操作必须按照断路器(开关)—负荷侧隔离开关(刀闸)—电源侧隔离开关(刀闸)的顺序依次进行,送电合闸操作应按与上述相反的顺序进行。严禁带负荷拉合隔离开关(刀闸)。

倒闸操作的基本条件有：有与现场一次设备和实际运行方式相符的一次系统模拟图（包括各种电子接线图）；操作设备应具有明显的标志，包括：命名、编号、分合指示、旋转方向、切换位置的指示及设备相色等；

3 高压电气设备都应安装供电部门许可的完善的防误操作闭锁装置，闭锁装置的解锁用具，应妥善保管，按规定使用，不许乱用。

应加挂机械锁的情况：1) 未装防误闭锁装置或闭锁装置失灵的隔离开关（刀闸）手柄和网门；2) 当电气设备处于冷备用且网门闭锁失去作用时的有电间隔网门；3) 设备检修时，回路中的各来电侧隔离开关（刀闸）操作手柄和电动操作隔离开关（刀闸）机构箱的箱门。机械锁要一把钥匙开一把锁，钥匙要编号并妥善保管。

4 操作两个及以上开关时，应按操作顺序填写操作票，操作票应填写设备的双重名称。

5 操作票应用钢笔或圆珠笔逐项填写。用计算机开出的操作票应与手写格式一致；操作票票面应清楚整洁，不得任意涂改。值班人员应根据模拟图或接线图核对所填写的操作项目，并分别由值班员、值班负责人签名。

6 开始操作前，应先在模拟图（或微机防误装置、微机监控装置）上进行核对性模拟预演，无误后，再进行操作。操作前应核对设备名称、编号和位置，操作中应认真执行监护复诵制，操作命令应严肃认真，声音宏亮清晰。操作过程中必须应按操作票填写的顺序逐项操作。每操作完一步，应检查无误后做一个“√”记号，全部操作完毕后进行复查。

7 倒闸操作必须由两人执行，其中一人对设备较为熟悉者作监护；特别重要和复杂的倒闸操作，由熟练的值班人员操作，值班负责人或值班长监护。

监护操作时，操作人在操作过程中不得有任何未经监护人同意的操作行为。

8 操作中发生疑问时，应立即停止操作，并向上级有关部门报告，弄清问题后，再进行操作。不准擅自更改操作票，不准随意解除闭锁装置。

9 用绝缘棒拉合隔离开关、跌落式熔断器或经传动机构拉合断路器（开关）和隔离开关（刀闸）时，应戴绝缘手套。雨天操作室外高压设备时，绝缘棒应有防雨罩，还应穿绝缘靴。雷雨天气应停止室外的倒闸操作。

单人操作时不得进行登高或登杆操作。

电气设备操作后的位置检查应以设备实际位置为准，无法看到实际位置时，可通过设备机械位置指示、电气指示、仪表及各种遥测、遥信信号的变化，且至少应有两个及以上指示已同时发生对应变化，才能确认该设备已操作到位。

10 装卸高压熔断器，应戴护目眼镜和绝缘手套，必要时使用绝缘夹钳，并站在绝缘垫或绝缘台上。断路器（开关）遮断容量应满足电网要求。如遮断容量不够，应将操动机构（操作机构）用墙或金属板与该断路器（开关）隔开，应进行远方操作，重合闸装置应停用。

11 电气设备停电后（包括事故停电），在未拉开有关隔离开关和做好安全措施前，不得触及设备或进入遮栏，以防突然来电。

12 在发生人身触电事故时，为了抢救触电人，可以不经许可，即行断开有关设备的电源，但事后必须应立即报告上级部门。

13 事故应急处理、拉合开关的单一操作和拉开或拆除全所（室）唯一的一组接地刀闸或接地线，可以不填操作票。上述操作在完成后应作好记录，事故应急处理应保存原始记录。

14 操作票应事先连续编号，计算机生成的操作票应在正式出票前连续编号。操作票按编号顺序使用。作废的操作票，应注明“作废”字样，未执行的应注明“未执行”字样，已操作的应注明“已执行”字样。操作票应保存一年。

8.2.8 本条规定了高压设备停电工作时，必须有符合《电业安全工作规程》(DL408-91)规定的保证安全的组织措施，其措施的基本内容是：

1 工作票制度。

1) 工作票有三种方式。

第一种工作票（见附件二），用于高压设备上工作需要全部停电或部分停电者；二次系统和照明等回路上的工作，需要将高压设备停电者或做安全措施者；高压电力电缆需停电的工作；其他工作需要将高压设备停电或要做安全措施者。

第二种工作票（见附件三），用于控制盘和低压配电盘、配电箱、电源干线上的工作；二次系统和照明等回路上的工作，无需将高压设备停电者或做安全措施者；用绝缘棒和电压互感器定相或用钳型电流表测量高压回路的电流；大于表 29 距离的相关场所和带电设备外壳上的工作以及无可能触及带电设备导电部分的工作；高压电力电缆不需停电的工作。

第三种事故应急抢修单。事故应急抢修可不用工作票，但应使用事故应急抢修单。

2) 工作票应使用钢笔或圆珠笔填写与签发，一式两份，内容应正确、清楚，不得任意涂改。如有个别错、漏字需要修改，应使用规范的符号，字迹应清楚。工作票由工作负责人、值班员各执一份。用计算机生成或打印的工作票应使用统一的票面格式，由工作票签发人审核无误，手工或电子签名后方可执行。

3) 一张工作票只能执行一项任务；一个工作负责人，一个班组，在一个时间内，只能执行一张工作票。

4) 非电气人员进行工作时，工作票发给监护人。

5) 在预定时间内，一部分工作未完，仍继续工作的，应办理工作票的延期手续；需要变更安全措施时，应重新履行工作票手续。

6) 工作负责人可以填写工作票，但不得签发工作票。

7) 工作票签发人应由熟悉电气设备的技术人员，主管生产领导担任，审查工作票的内容：工作必要性；工作是否安全；工作票上所填安全措施是否正确完备；所派工作负责人是否适当和班组工作人员是否足够，精神状态是否良好。

8) 工作负责人（监护人）应做到：正确安全地组织工作；结合实际进行安全思想教育；负责检查工作票所列安全措施是否正确完备和工作许可人所做的安全措施是否符合现场实际条件，必要时予以补充；工作前对工作班成员进行危险点告知，交待安全措施和技术措施，并确认每一个工作人员都已知晓；严格执行工作票所列安全措施；督促、监护工作人员遵守安全规程，正确使用劳动防护用品和执行现场安全措施；工作人员精神状态是否良好，变动是否合适。

9) 变、配电站的工作许可人应是持有效证书的高压电工，工作许可人：应负责审查工作票所列安全措施是否正确完备，是否符合现场条件；工作现场布置的安全措施是否完善，必要时予以补充；负责检查检修设备有无突然来电的危险；对工作票所列内容发生疑问时必须向工作票签发人询问清楚，必要时应要求作详细补充。

2 工作许可制度。

1) 工作许可人在完成安全措施后，应会同工作负责人到现场再次检查所做的安全措施，对具体的设备指明实际的隔离措施，证明检修设备确无电压；对工作负责人指明带电设备的位置和工作过程中的注意事项；并和工作负责人在工作票上分别确认、签名。完成上述许可手续后，方可开始工作。

2) 运行人员不得变更有关检修设备的运行接线方式。工作负责人、工作许可人任何一方不得擅自变更安全措施，工作中如有特殊情况需要变更时，应先取得对方的同意。变更情况及时记录在值班日志内。

3 工作监护制度。

1) 工作票许可手续完成后，工作负责人、专责监护人应向工作人员交待工作内容、人员分工、带电部位和现场安全措施，进行危险点告知，并履行确认手续，工作班方可开始工作。工作负责人、专责监护人必须始终在工作现场，对工作班人员的安全认真监护，及时纠正不安全的行为。

2) 所有工作人员（包括工作负责人）不许单独进入、滞留在高压室内和室外高压设备区内。若工作需要（如测量极性、回路导通试验等），且现场设备允许时，可以准许工作班中有实际经验的一个人

或几人同时在一室工作，但工作负责人应在事前将有关安全注意事项予以详尽的告知。

3) 工作负责人(监护人)在全部停电时，可以参加工作班工作。在部分停电时，只有在安全措施可靠，人员集中在一个工作地点，不致误碰有电部分的情况下，方能参加工作。

工作票签发人或工作负责人，应根据现场的安全条件、施工范围、工作需要等具体情况，增设专责监护人和确定被监护的人员。专责监护人不得兼做其他工作。

4) 工作期间，工作负责人若因故暂时离开工作现场时，应指定能胜任的人员临时代替，离开前应将工作现场交待清楚，并告知工作班成员。原工作负责人返回工作现场时，也应履行同样的交接班手续。若工作负责人需要长时间离开工作现场，应由原工作票签发人变更工作负责人，履行变更手续，并告知全体工作人员及工作许可人。原、现工作负责人应做好必要的交接。

5) 值班员如发现工作人员违反安全规程或任何危及工作人员安全的情况，应向工作负责人提出改正意见，必要时可暂时停止工作，并立即报告上级。

4 工作间断、转移和终结制度。

1) 工作间断时，工作班人员应从工作现场撤出，所有安全措施保持不动，工作票仍由工作负责人执存。间断后继续工作，无需通过工作许可人。每日收工，应清扫工作地点，开放已封闭的通路，并将工作票交回值班人员。次日复工时，应得到工作许可人的许可，取回工作票，工作负责人必须重新认真检查安全措施是否符合工作票的要求，并召开现场站班会后，方可工作。若无工作负责人或监护人带领，工作人员不得进入工作地点。

2) 在未办理工作票终结手续以前，任何人员不准将停电设备合闸送电。在工作间断期间，若有紧急需要，值班运行人员可在工作票未交回的情况下合闸送电，但应先通知工作负责人，在得到工作班全体人员已经离开工作地点、可以送电的答复后方可执行，并应采取下列措施：

拆除临时遮栏、接地线和标示牌，恢复常设遮栏，换挂“止步，高压危险！”的标示牌；

必须在所有通路派专人守候，以便告诉工作班人员“设备已经合闸送电，不得继续工作”，守候人员在工作票未交回以前，不得离开守候地点。

3) 检修工作结束以前，若需将设备试加工作电压，可按下列条件进行：全体工作人员撤离工作地点；将该系统的所有工作票收回，拆除临时遮栏、接地线和标示牌，恢复常设遮栏；应在工作负责人和值班运行人员进行全面检查无误后，由值班运行人员进行加压试验。工作班若需继续工作时，应重新履行工作许可手续。

4) 在同一电气连接部分用同一工作票依次在几个工作地点转移工作时，全部安全措施由值班运行人员在开工前一次做完，不需再办理转移手续。但工作负责人在转移工作地点时，应向工作人员交待带电范围、安全措施和注意事项。

5) 全部工作完毕后，工作班应清扫、整理现场。工作负责人应先作周密的检查，待全体工作人员撤离工作地点后，再向值班运行人员讲清所修项目、发现的问题、试验结果和存在问题等，并与值班运行人员共同检查设备状况、状态，有无遗留物件，是否清洁等，然后在工作票上填明工作结束时间。经双方签名后，表示工作终结。待工作票上的临时遮栏已拆除，标示牌已取下，已恢复常设遮栏，未拉开的接地线、接地刀闸已汇报调度，工作票方告终结。

6) 只有在同一停电系统的所有工作票都已终结，并得到值班调度员或运行值班负责人的许可指令后，方可合闸送电。

7) 已终结的工作票、事故应急抢修单应保存一年。

8.2.9 本条规定了高压设备停电工作时，必须有符合《电业安全工作规程》(DL408-91)规定的保证安全的技术措施，其措施的基本内容是：

1 在全部停电或部分停电的电气设备上工作，必须完成停电、验电、装设接地线、悬挂标示牌和装设遮栏(围栏)等安全技术措施。上述措施由值班运行人员完成。

2 停电工作范围应保证工作人员工作中正常活动范围与带电设备的安全距离如表 4。

表 4 工作人员工作中与带电设备安全距离

电压等级 (kV)	安全距离 (m)
10 及以下	0.35
35	0.60
110	1.50

3 停电。检修设备停电，必须把各方面的电源完全断开（任何运用中的星形接线设备的中性点，必须视为带电设备）。禁止在只经断路器（开关）断开电源的设备上工作。必须拉开隔离开关（刀闸），手车开关应拉至试验或检修位置，使各方面有至少有一个明显的断开点（对于有些设备无法观察到明显断开点的除外）。与停电设备有关的变压器和电压互感器，必须将设备各侧断开，防止向停电检修设备反送电。

检修设备和可能来电侧的开关和刀闸，应断开控制电源和合闸电源，刀闸操作把手必须锁住，确保不会误送电。对难以做到与电源完全断开的检修设备，可以拆除设备与电源之间的电气连接。

4 验电。验电时，必须使用相应电压等级而且合格的接触式验电器，在装设接地线或合接地刀闸处对各相分别验电。验电前，应先在有电设备上进行试验，确证验电器良好；无法在有电设备上进行试验时可用高压发生器等确证验电器良好。如果在木杆、木梯或木架上验电，不接地线不能指示者，可在验电器绝缘杆尾部接上接地线，但必须经运行值班负责人许可。

高压验电必须戴绝缘手套。验电器的伸缩式绝缘棒长度应拉足，验电时手应握在手柄处不得超过护环，人体应与验电设备保持安全距离。雨雪天气时不得进行室外直接验电。

对无法进行直接验电的设备，可以进行间接验电。即检查隔离开关（刀闸）的机械指示位置、电气指示、仪表及带电显示装置指示的变化，且至少应有两个及以上指示已同时发生对应变化；若进行遥控操作，则应同时检查隔离开关（刀闸）的状态指示、遥测、遥信信号及带电显示装置的指示进行间接验电。

表示设备断开和允许进入间隔的信号、经常接入的电压表等，不得作为设备无电压的根据。但如果指示有电，则禁止在该设备上工作。

5 装设接地线。装设接地线应由两人进行（经批准可以单人装设接地线的项目及运行人员除外）。当验明设备确已无电压后，应立即将检修设备接地并三相短路。这是保护工作人员在工作地点防止突然来电的的可靠安全措施，同时设备断开部分的

电缆及电容器接地前应逐相充分放电，星形接线电容器的中性点应接地，串联电容器及与整组电容器脱离的电容器应逐个放电，装在绝缘支架上的电容器外壳也应放电。

对于可能送电至停电设备的各方面或停电设备可能产生感应电压的都要装设接地线，所装接地线与带电部分应考虑接地线摆动时仍符合安全距离的规定。

检修母线时，应根据母线的长短和有无感应电压等情况确定地线数量。检修 10m 及以下的母线，可以只装设一组接地线。在门型架构的线路侧进行停电检修，如工作地点与所装接地线的距离小于 10m，工作地点虽在接地线外侧，也可不另装接地线。检修部分若分为几个在电气上不连接的部分（如分段母线以刀闸或开关隔开分成几段），则各段应分别验电接地短路。接地线、接地刀闸与检修设备之间不得连有开关或熔断器。

在室内配电装置上，接地线应装在该装置导电部分的规定地点，这些地点的油漆应刮去，并划有黑色标记。

所有配电装置的适当地点，均应设有与接地网相连的接地端，接地电阻应合格。接地线应采用三相短路式接地线，若使用分相式接地线时，应设置三相合一的接地端。

装设接地线必须由两人进行。若为单人值班，只允许使用接地刀闸接地，或使用绝缘棒合接地刀闸。装设接地线必须先接接地端，后接导体端，且必须接触良好，连接应可靠。拆接地线的顺序与此相反。装、拆接地线均应使用绝缘棒和戴绝缘手套。人体不得碰触接地线或未接地的导线，以防止感应电触电。

成套接地线应用有透明护套的多股软铜线组成，其截面不得小于 25 mm^2 ，同时应满足装设地点短路电流的要求。接地线在每次装设以前应经过详细检查。损坏的接地线应及时修理或更换。禁止使用不符合规定的导线作接地或短路之用。接地线必须使用专用的线夹固定在导体上，严禁用缠绕的方法进行接地或短路。

严禁工作人员擅自移动或拆除接地线。高压回路上的工作，需要拆除全部或部分接地线后始能进行工作者（如测量母线和电缆的绝缘电阻，测量线路参数，检查开关触头是否同时接触，如：拆除一相接地线；拆除接地线，保留短路线；将接地线全部拆除或拉开接地刀闸），必须征得运行值班人员的许可（根据调度员指令装设的接地线，必须征得调度员的许可），方可进行。工作完毕后立即恢复。每组接地线均应编号，并存放在固定地点。存放位置亦应编号，接地线号码与存放位置号码应一致。装、拆接地线，应做好记录，交接班时应交待清楚。

6 悬挂标示牌和装设遮栏（围栏）。在一经合闸即可送电到工作地点的开关和刀闸的操作把手上，均应悬挂“禁止合闸，有人工作！”的标示牌（见附件四）。如果线路上有人工作，应在线路开关和刀闸操作把手上悬挂“禁止合闸，线路有人工作！”的标示牌，标示牌的悬挂和拆除，应按调度员的命令执行。

对由于设备原因，接地刀闸与检修设备之间连有开关，在接地刀闸和开关合上后，在开关操作把手上，应悬挂“禁止分闸！”的标示牌。

在显示屏上进行操作的开关和刀闸的操作处均应相应设置“禁止合闸，有人工作！”或“禁止合闸，线路有人工作！”以及“禁止分闸！”的标记。

部分停电的工作，安全距离小于本节说明 8.2.6（6）规定距离以内的未停电设备，应装设临时遮栏，临时遮栏与带电部分的距离，不得小于本节说明 8.2.9（2）规定数值。临时遮栏可用干燥木材、橡胶或其他坚韧绝缘材料制成，装设应牢固，并悬挂“止步，高压危险！”的标示牌。

35kV 及以下设备的临时遮栏，如因工作特殊需要，可用绝缘挡板与带电部分直接接触。但此种挡板应具有高度的绝缘性能，并符合附录 J 要求。

在室内高压设备上工作，应在工作地点两旁及对面运行设备间隔的遮栏（围栏）上和禁止通行的过道遮栏（围栏）上悬挂“止步，高压危险！”的标示牌。高压开关柜内手车开关拉出后，隔离带电部位的挡板封闭后禁止开启，并设置“止步，高压危险！”的标示牌。在室外高压设备上工作，应在工作地点四周装设围栏，其出入口要围至临近道路旁边，并设有“从此进出！”的标示牌。工作地点四周围栏上悬挂适当数量的“止步，高压危险！”标示牌，标示牌必须朝向围栏里面。若室外配电装置的大部分设备停电，只有个别地点保留有带电设备而其他设备无触及带电导体的可能时，可以在带电设备四周装设全封闭围栏，围栏上悬挂适当数量的“止步，高压危险！”标示牌，标示牌应朝向围栏外面。严禁越过围栏。在工作地点设置“在此工作！”的标示牌。

在室外构架上工作，则应在工作地点邻近带电部分的横梁上，悬挂“止步，高压危险！”的标示牌。此项标示牌在值班人员的监护下，由工作人员悬挂。在工作人员上下铁架或梯子上，应悬挂“从此上下！”的标示牌。在邻近其他可能误登的带电架构上，应悬挂“禁止攀登，高压危险！”的标示牌。严禁工作人员擅自移动或拆除遮栏（围栏）、标示牌。

8.2.10 本条规定了高压设备及架空线不准带电作业，主要是由于供水厂没有技术条件，也没有必要带电作业。低压带电作业，除经主管电气设备负责人批准，并设监护人外，还应“使用有绝缘柄的工具，其外裸的导电部位应采取绝缘措施，防止操作时相间或相对地短路。工作时，应穿绝缘鞋和全棉长袖工作服，并戴手套、安全帽和护目镜，站在干燥的绝缘物上进行。严禁使用锉刀、金属尺和带有金属物的毛刷、毛掸等工具”。“高低压同杆架设，在低压带电导线上工作时，应先检查与高压线的距离，采取防止误碰带电高压设备的措施。在低压带电导线未采取绝缘措施时，工作人员不得穿越。在带电的低压配电装置上工作时，应采取防止相间短路和单相接地的绝缘隔离措施”。“上杆前，应先分清相、零线，选好工作位置。断开导线时，应先断开相线，后断开零线。搭接导线时，顺序应相反”。“人体不得同时接触两根线头”。

8.2.11 本条规定了架空线路进行维护检修时，水厂变电所、配电室应执行《电业安全工作规程》(DL408-91)第5节的有关规定。其主要要求是：供水厂变电所、配电室值班负责人（值班员）应按电气设备主管领导或工作负责人的工作票的书面命令执行。严禁约时停、送电。停电时，必须先将该线路可能来电的所有开关、线路刀闸、母线刀闸全部拉开，用验电器验明确无电压后，在所有线路上可能来电的各端装接地线，线路刀闸操作把手上挂“禁止合闸，线路有人工作”的标示牌，并在操作把手上加锁。值班员必须将线路停电检修的工作班组数目，工作负责人姓名、工作地点和工作任务记入记录簿中。工作结束时，应得到工作负责人的竣工报告，确认所有工作班组均已竣工，接地线已拆除，工作人员全部撤离线路，并与记录簿中核对无误后，方可拆除安全措施、向线路送电。

本条也规定了架空线路维护检修时，线路维护检修工作负责人应按规定完成保证安全的组织和技术措施后，方可进行工作。其主要要求是：在停电线路上逐相验电，验明无电后，应立即在工作地段两端及可能送电的分支线路，分别挂好地线，临时接地线的接地极打入地下不应小于0.6m。验电、挂地线应符合规程要求。

在单一线路变压器台上进行工作前，应断开跌落式熔断器和变压器二次刀闸，并在变压器一次侧验电、挂地线，方能开始工作。线路工作人员活动范围与带电导线的安全距离不得小于表5的规定。停电线路和邻近或交叉其他带电线路不应小于表6的规定。

表5 线路工作人员活动范围与带电导线的安全距离

电压等级 (kV)	安全距离 (m)
10 及以下	0.70
35	1.00

表6 停电线路和邻近或交叉其他带电线路的安全距离

电压等级 (kV)	安全距离 (m)
10 及以下	1.0
35	2.5

线路维护检修结束后，工作负责人应检查线路上有无遗留的工具材料等，在查明全部工作人员撤离工作现场后，方可指挥拆除所有接地线。并向供水厂变电室值班员报告竣工完毕，由值班员撤销安全措施，恢复送电。

8.2.12 本条规定了在继电保护、二次仪表上工作时，应执行《电业安全工作规程》(DL408-91)第10节的有关规定。其主要要求是：

1 下列情况应填写第一种工作票：在高压室遮栏内或与导电部分小于本规程说明规定的安全距离进行继电保护、安全自动装置和仪表等及其二次回路的检查试验时，需将高压设备停电的；在高压设备继电保护、安全自动装置和仪表、自动化监控系统等及其二次回路上工作需将高压设备停电或做安全措施者；

2 下列情况应填写第二种工作票：继电保护装置、安全自动装置、自动化监控系统在运行中改变装置原有定值时不影响一次设备正常运行的工作；对于连接电流互感器或电压互感器二次绕组并装在屏柜上的继电保护、安全自动装置上的工作，可以不停用所保护的高压设备或不需做安全措施的；在继电保护、安全自动装置、自动化监控系统等及其二次回路，以及在通信复用通道设备上检修及试验工作，可以不停用高压设备或不需做安全措施的；

上述工作至少由两人进行。

3 继电保护人员在现场工作过程中，凡遇到异常情况（如直流系统接地等）或开关跳闸时，不论与本身工作是否有关，应立即停止工作，保持现状，待查明原因，确定与本身工作无关时方可继续工作；若异常情况或开关跳闸是本身工作所引起，应保留现场并立即通知运行值班人员，以便及时处理。

4 工作前应做好准备，了解工作地点、工作范围、一次设备及二次设备运行情况、安全措施、试验方

案、上次试验记录、图纸、整定值通知单是否齐备并符合实际，检查仪器、仪表等试验设备是否完好，核对微机保护及安全自动装置的软件版本号等是否符合实际。

5 现场工作开始前，应检查已做的安全措施是否符合要求，运行设备和检修设备之间的隔离措施是否正确完成，工作时还应仔细核对检修设备名称，严防走错位置。

6 在全部或部分带电的运行屏（柜）上进行工作时，应将检修设备与运行设备前后以明显的标志隔开。

7 在继电保护装置、安全自动装置及自动化监控系统屏（柜）上或附近进行打眼等振动较大的工作时，应采取防止运行中设备误动作的措施，必要时向调度申请，经值班调度员或运行值班负责人同意，将保护暂时停用。

8 在继电保护、安全自动装置及自动化监控系统屏间的通道上搬运或安放试验设备时，不能阻塞通道，要与运行设备保持一定距离，防止事故处理时通道不畅，防止误碰运行设备，造成相关运行设备继电保护误动作。清扫运行设备和二次回路时，要防止振动，防止误碰，要使用绝缘工具。

9 继电保护、安全自动装置及自动化监控系统做传动试验或一次通电时，应通知运行人员和有关人员，并由工作负责人或由他指派专人到现场监视，方可进行。

10 所有电流互感器和电压互感器的二次绕组应有一点且仅有一点永久性的、可靠的保护接地。

11 在带电的电流互感器二次回路上工作时，严禁将电流互感器二次侧开路；短路电流互感器二次绕组，必须使用短路片或短路线，严禁用导线缠绕；在电流互感器与短路端子之间导线上进行任何工作，应有严格的安全措施，并填用“二次工作安全措施票”。必要时申请停用有关保护装置、安全自动装置或自动化监控系统；工作中严禁将回路的永久接地点断开；工作时，必须有专人监护，使用绝缘工具，并站在绝缘垫上。

12 在带电的电压互感器二次回路上工作时，严格防止短路或接地。应使用绝缘工具，戴手套。必要时，工作前申请停用有关保护装置、安全自动装置或自动化监控系统；接临时负载，必须装有专用的刀闸和熔断器；工作时应有专人监护，严禁将回路的安全接地点断开。

13 二次回路通电或耐压试验前，应通知运行值班人员和有关人员，并派人到现场看守，检查二次回路及一次设备上确无人工作后，方可加压。

电压互感器的二次回路通电试验时，为防止由二次侧向一次侧反充电，除应将二次回路断开外，还应取下电压互感器高压熔断器或断开电压互感器一次刀闸。

14 检验继电保护、安全自动装置、自动化监控系统和仪表的工作人员，不准对运行中的设备、信号系统、保护连接片进行操作，但在取得运行值班人员许可并在检修工作盘两侧开关把手上采取防误操作措施后，可拉合检修开关。

15 试验用闸刀应有熔丝并带罩，被检修设备及试验仪器禁止从运行设备上直接取试验电源，熔丝配合要适当，要防止越级熔断总电源熔丝。试验接线要经第二人复查后，方可通电。

16 继电保护装置、安全自动装置和自动化监控系统的二次回路变动时，应按经审批后的图纸进行，无用的接线应隔离清楚，防止误拆或产生寄生回路。

17 试验工作结束后，按“二次工作安全措施票”逐恢复同运行设备有关的接线，拆除临时接线，检查装置内异物，屏面信号及各种装置状态正常，各相关连接片及切开关位置恢复至工作许可时的状态。

8.2.13 本条规定了在电气设备上各项试验时，应执行《电业安全工作规程》(DL408-91)第 11 节有关规定，其主要要求是：

1 高压试验。

1) 高压试验应填用第一种工作票。在一个电气连接部分同时有检修和试验时，可填用一张工作票，但在试验前应得到检修工作负责人的许可。在同一电气连接部分，高压试验工作票发出时，应先将已发出的检修工作票收回，禁止再发出第二张工作票。如果试验过程中，需要检修配合，应将检修人员填写在高压试验工作票中。如加压部分与检修部分之间的断开点，按试验电压有足够的安全距离，并在另一侧有接地短路线时，可在断开点的一侧进行试验，另一侧可继续工作。但此时在断开点应挂有“止步，高压危险！”的标示牌，并设专人监护。

- 2) 高压试验工作不得少于两人。试验负责人应由有经验的人员担任，开始试验前，试验负责人应向全体试验人员详细布置试验中的安全注意事项，交待邻近间隔的带电部位，以及其他安全注意事项。
- 3) 因试验需要断开设备接头时，拆前应做好标记，接后应进行检查。
- 4) 试验装置的金属外壳应可靠接地；高压引线应尽量缩短，并采用专用的高压试验线，必要时用绝缘物支持牢固。

试验装置的电源开关，应使用明显断开的双极刀闸。为了防止误合刀闸，可在刀刃上加绝缘罩。

试验装置的低压回路中应有两个串联电源开关，并加装过载自动跳闸装置。

- 5) 试验现场应装设遮栏或围栏，遮栏或围栏与试验设备高压部分应有足够的安全距离，向外悬挂“止步，高压危险！”的标示牌，并派人看守。被试设备两端不在同一地点时，另一端还应派人看守。
- 6) 加压前必须认真检查试验接线，使用规范的短路线，表计倍率、量程、调压器零位及仪表的开始状态均正确无误，经确认后，通知所有人员离开被试设备，并取得试验负责人许可，方可加压。加压过程中应有人监护并呼唱。

高压试验工作人员在全部加压过程中，应精力集中，随时警戒异常现象发生，操作人应站在绝缘垫上。

- 7) 变更接线或试验结束时，应先断开试验电源、放电，并将升压设备的高压部分放电、短路接地。
- 8) 未装接地线的大电容被试设备，应先行放电再做试验。高压直流试验时，每告一段落或试验结束时，应将设备对地放电数次并短路接地。
- 9) 试验结束时，试验人员应拆除自装的接地短路线，并对被试设备进行检查，恢复试验前的状态，经试验负责人复查后，进行现场清理。

变电站发现有系统接地故障时，禁止进行接地网接地电阻的测量。

- 10) 特殊的重要电气试验，应有详细的安全措施，并经单位主管生产的领导（总工程师）批准。

2 使用携带型仪器的测量。

- 1) 使用携带型仪器在高压回路上进行工作，至少由两人进行。需要高压设备停电或做安全措施的，应填用变电站（发电厂）第一种工作票。
- 2) 除使用特殊仪器外，所有使用携带型仪器的测量工作，均应在电流互感器和电压互感器的二次侧进行。
- 3) 电流表、电流互感器及其他测量仪表的接线和拆卸，需要断开高压回路者，应将此回路所连接的设备和仪器全部停电后，始能进行。
- 4) 电压表、携带型电压互感器和其他高压测量仪器的接线和拆卸无需断开高压回路者，可以带电工作。但应使用耐高压的绝缘导线，导线长度应尽可能缩短，不准有接头，并应连接牢固，以防接地和短路。必要时用绝缘物加以固定。

使用电压互感器进行工作时，先应将低压侧所有接线接好，然后用绝缘工具将电压互感器接到高压侧。工作时应戴手套和护目眼镜，站在绝缘垫上，并应有专人监护。

- 5) 连接电流回路的导线截面，应适合所测电流数值。连接电压回路的导线截面不得小于 1.5mm^2 。
- 6) 非金属外壳的仪器，应与地绝缘，金属外壳的仪器和变压器外壳应接地。
- 7) 所有测量用装置必要时应设遮栏或围栏，并悬挂“止步，高压危险！”的标示牌。仪器的布置应使工作人员距带电部位不小于本节说明 8.2.6(6) 规定的安全距离。

3 使用钳形电流表的测量工作。

- 1) 在高压回路上使用钳形电流表的测量工作，应由两人进行。测量时，应填用第二种工作票。
 - 2) 在高压回路上测量时，严禁用导线从钳形电流表另接表计测量。
 - 3) 测量时若需拆除遮栏，应在拆除遮栏后立即进行。工作结束，应立即将遮栏恢复原状。
 - 4) 使用钳形电流表时，应注意钳形电流表的电压等级。测量时戴绝缘手套，站在绝缘垫上，不得触及其他设备，以防短路或接地。
- 观测表计时，要特别注意保持头部与带电部分的安全距离。
- 5) 测量低压熔断器（保险）和水平排列低压母线电流时，测量前应将各相熔断器（保险）和母线用

绝缘材料加以包护隔离，以免引起相间短路，同时应注意不得触及其他带电部分。

6) 在测量高压电缆各相电流时，电缆头线间距离应在 300mm 以上，且绝缘良好，测量方便，方可进行。当有一相接地时，严禁测量。

7) 钳形电流表应保存在干燥的室内，使用前要擦拭干净。

4 使用兆欧表测量绝缘的工作。

1) 使用兆欧表测量高压设备绝缘，应由两人进行。

2) 测量用的导线，应使用相应的绝缘导线，其端部应有绝缘套。

3) 测量绝缘时，必须将被测设备从各方面断开，验明无电压，确实证明设备上无人工作后，方可进行。在测量中禁止他人接近被测设备。在测量绝缘前后，必须将被测设备对地放电。测量线路绝缘时，应取得对方允许后方可进行。

4) 在有感应电压的线路上（同杆架设的双回线路或单回路与另一线路有平行段）测量绝缘时，必须将相关线路同时停电，方可进行。雷电时，严禁测量线路绝缘。

5) 在带电设备附近测量绝缘电阻时，测量人员和兆欧表安放位置，必须选择适当，保持安全距离，以免兆欧表引线或引线支持物触碰带电部分。移动引线时，必须注意监护，防止工作人员触电。

8.2.14 本条规定了维护检修或敷设新电缆时，应执行《电业安全工作规程》(DL408-91)第 12 节的规定，其主要要求是：

1 电力电缆停电工作应填用第一种工作票，不需要停电的工作应填用第二种工作票。工作前必须详细核对电缆名称、标志牌与工作票所写的相符，安全措施正确可靠后，方可开始工作。

电力电缆设备的标志牌要与电网系统图、电缆走向图和电缆资料的名称一致。

电缆直埋敷设施工前应先查清图纸，再开挖足够数量的样洞和样沟，摸清地下管线分布情况，以确定电缆敷设位置及确保不损坏运行电缆和其他地下管线。

2 为防止损伤运行电缆或其他地下管线设施，在城市道路红线范围内不应使用大型机械来开挖沟槽，硬路面面层破碎可使用小型机械设备，但应加强监护，不得深入土层。若要使用大型机械设备时，应履行相应的报批手续。

掘路施工应具备相应的交通组织方案，做好防止交通事故的安全措施。施工区域应用标准路栏等严格分隔，并有明显标记，夜间施工人员应佩带反光标志，施工地点应加挂警示灯，以防行人或车辆等误入。

沟槽开挖深度达到 1.5m 及以上时，应采取措施防止土层塌方。

沟槽开挖时，应将路面铺设材料和泥土分别堆置，堆置处和沟槽应保持通道供施工人员正常行走。在堆置物堆起的斜坡上不得放置工具材料等器物，以免滑入沟槽损伤施工人员或电缆。

挖到电缆保护板后，应由有经验的人员在场指导，方可继续进行，以免误伤电缆。

3 挖掘出的电缆或接头盒，如下面需要挖空时，应采取悬吊保护措施。电缆悬吊应每隔 1.0~1.5m 吊一道；接头盒悬吊应平放，不得使接头盒受到拉力；若电缆接头无保护盒，则应在该接头下垫上加宽加长木板，方可悬吊。电缆悬吊时，不得用铁丝或钢丝等，以免损伤电缆护层或绝缘。

4 移动电缆接头一般应停电进行。如应带电移动，应先调查该电缆的历史记录，由有经验的施工人员，在专人统一指挥下，平正移动，以防止损伤绝缘。

5 锯电缆以前，必须与电缆走向图图纸核对相符，并使用专用仪器（如感应法）确切证实电缆无电后，用接地的带绝缘柄的铁钎钉入电缆芯后，方可工作。扶绝缘柄的人应戴绝缘手套并站在绝缘垫上。

6 开启电缆井井盖、电缆沟盖板及电缆隧道入孔盖时应使用专用工具，同时注意所立位置，以免滑脱后伤人。开启后应设置标准路栏围起，并有人看守。工作人员撤离电缆井或隧道后，应立即将井盖盖好，以免行人碰盖后摔跌或不慎跌入井内。

电缆隧道应有充足的照明，并有防火、防水、通风的措施。电缆井内工作时，禁止只打开一只井盖（单眼井除外）。进入电缆井、电缆隧道前，应先用吹风机排除浊气，再用气体检测仪检查井内或隧道内的易燃易爆及有毒气体的含量是否超标，并作好记录。电缆沟的盖板开启后，应自然通风一段时间

方可下井沟工作。电缆井、隧道内工作时，通风设备应保持常开，以保证空气流通。

7 在 10kV 跌落熔丝与 10kV 电缆头之间，宜加装过渡连接装置，使工作时能与熔丝上桩头有电部分保持安全距离。在 10kV 跌落熔丝上桩头有电的情况下，未采取安全措施前，不得在熔丝下桩头新装、调换电缆尾线或吊装、搭接电缆终端头。如应进行上述工作，则应采用专用绝缘罩隔离，在下桩头加装接地线。工作人员站在低位，伸手不得超过熔丝下桩头，并设专人监护。上述加绝缘罩的工作应使用绝缘工具。雨天禁止进行以上工作。

8 使用携带型火炉或喷灯时，火焰与带电部分的距离：电压在 10kV 及以下者，不得小于 1.5m；电压在 10kV 以上者，不得小于 3m。不得在带电导线、带电设备、变压器、油断路器（开关）附近以及在电缆夹层、隧道、沟洞内对火炉或喷灯加油及点火。

9 制作环氧树脂电缆头和调配环氧树脂工作过程中，应采取有效的防毒和防火措施。

10 电缆施工完成后应将穿越过的孔洞进行封堵，以达到防水或防火的要求。

11 非开挖施工的安全措施：采用非开挖技术施工前，应首先探明地下各种管线及设施的相对位置；非开挖的通道，应离开地下各种管线及设施足够的安全距离；通道形成的同时，应及时对施工的区域进行灌浆等措施，防止路基的沉降。

12 电力电缆线路试验安全措施：电力电缆试验要拆除接地线时，应征得工作许可人的许可，方可进行。工作完毕后应立即恢复。电缆耐压试验前，加压端应做好安全措施，防止人员误入试验场所。另一端应挂上警告牌。如另一端是上杆的或是锯断电缆处，应派人看守。电缆的试验过程中，更换试验引线时，应先对设备充分放电，作业人员应戴好绝缘手套。电缆耐压试验分相进行时，另两相电缆应接地。电缆试验结束，应对被试电缆进行充分放电，并在被试电缆上加装临时接地线，待电缆尾线接通后才可拆除。电缆故障声测定点时，禁止直接用手触摸电缆外皮或冒烟小洞，以免触电。

8.2.15 本条规定了施工用电施工组织措施及技术措施，必须符合现行行业标准《电力建设安全工作规程》（DL5009.3-1997）第 3.3 节的有关规定。

其主要要求是：

1、施工安全用电组织措施

- 1) 建立审批制度。施工用电设施应有设计并经有关部门审核批准方可施工，竣工后应经验收合格方可投入使用。
- 2) 建立安全检测制度。从施工用电工程竣工开始，定期对施工用电工程进行检测，还应在雨季和冬季前进行全面地清扫和检修，在台风、暴雨、冰雹等恶劣天气后，应进行特殊性的检查、维护。主要内容是：接地电阻值，电气设备绝缘电阻值，漏电保护器动作参数等，以监视临时用电工程是否安全可靠，并做好检测记录。
- 3) 建立拆除制度。施工用电电源使用完毕后，应及时拆除，拆除应有统一的组织和指挥，并须规定拆除时间、人员、程序、方法、注意事项和防护措施等。
- 4) 建立责任制。对施工用电设施安装完毕后，应由专业班组或指定专人负责运行及维护，并将职责及管理范围明确到人。
- 5) 建立安全教育和培训制度。定期对专业电工和各类用电人员进行用电安全教育和培训，凡上岗人员必须持有劳动部门核发的上岗证书，严禁无证上岗。

2、施工安全用电技术措施

1) 施工用电设施

- ① 施工用电设备应按具体使用环境进行选择。
- ② 用电线路及电气设备的绝缘必须良好，布线应整齐，设备的裸露带电部分应加防护措施。
- ③ 现场集中控制的配电箱设置地点应平整，不得被水淹或土埋，并应防止碰撞和被物体打击。

配电箱附近不得堆放杂物。

④ 配电箱应坚固，其结构应具备防火防雨的功能，箱内的配线应绝缘良好，导线剥头不得过长，压接应牢固。盘面操作部位不得有带电体裸露。

⑤照明动力分支开关箱，应装设漏电电流动作保护器。

⑥ 用电设备的电源引线长度不得大于5m，距离大于5m时应设流动开关箱，流动开关箱至固定式配电箱之间的引线长度不得大于40m，且只能用橡胶套软电缆。

⑦施工用电的维护人员应配备足够的绝缘用具，绝缘用具应定期进行试验，试验周期及要求见表

7

表7 绝缘用具试验周期及要求

序号	名称	电压等级 kV	试验周期	试验时间 min	交流耐压 kV	泄漏电流 mA
1	绝缘棒	6~10	一年	5	44	
2	绝缘夹钳	35	一年	5	三倍线电压	
3	绝缘手套	高压	六个月	1	8	≤9
4	绝缘手套	低压	六个月	1	2.5	≤2.5
5	橡胶绝缘鞋	高压	六个月	2	15	≤7.5
6	验电笔 ¹⁾	6~10	六个月	5	40	

1)发光电压不高于额定电压的25%

⑧ 电气设备附近应配备适于扑灭电气火灾的消防器材。电气设备发生火灾时，应首先切断电源。

⑨ 配电箱应加锁并设警告标志

2) 施工用电及照明

① 电气设备不得超铭牌使用，闸刀型电源总开关严禁带负荷拉闸。

② 多路电源配电箱宜采用密封式，开关及熔断器必须上口接电源，下口接负荷，严禁倒接。负荷应标明名称，单相闸刀开关应标明电压。

③ 不同电压的插座与插销应选用相应的结构，严禁用单相三孔插座代替三相插座，单相插座应标明电压等级。

④ 严禁将电线直接勾挂在闸刀上或直接插入插座内使用。

⑤ 手动操作开启式低压断路器闸刀、开关或管形熔断器时，应戴绝缘手套或使用绝缘工具。

⑥ 闸刀开关和熔断器的容量应满足被保护设备的要求。熔丝应有保护罩。管形熔断器不得无管使用，熔丝不得削小使用，严禁用其他金属丝代替熔丝。

⑦ 熔丝熔断后，必须查明原因，排除故障后方可更换。更换熔丝装好保护罩后方可送电。

⑧ 连接电动机械或电动工具的电气回路应设开关或插座，并设有保护装置。移动式电动机械应使用软橡胶电缆，严禁一个开关接两台及以上电动设备。

⑨ 现场临时照明线路应相对固定，并经常检查维修。照明灯具的悬挂高度不应低于2.5m，并不得任意挪动，低于2.5m时应设保护罩。

⑩ 在有爆炸危险的场所及危险品仓库内，应采用防爆型电气设备，开关必须装在室外。在散发大量蒸汽气体或粉尘的场所，应采用密闭型电气设备。在坑井、沟道、沉箱内及独立高层构筑物上应备有独立的照明电源。

⑪ 特殊照明灯采用金属支架时，支架应稳固，并采取接地或接零保护。

⑫ 电源线路不得接近热源或直接绑挂在金属构件上；在竹木脚手架上架设时，应设绝缘子在金属脚手架上，架设时应设木横担。

⑬ 开关应控制火线，使用螺口灯头时，零线应接在灯头的螺口上。

⑭ 工棚内的照明线应固定在绝缘子上，距建筑物不得小于2.5cm，穿墙时，应套绝缘套管，管槽内的电线不得有接头。

⑮ 行灯的电压不得超过42V，潮湿场所、金属容器或管道内的行灯电压不得超过12V。行灯电源线应使用软橡胶电缆。行灯应有保护罩。

⑩ 行灯电源必须使用双绕组变压器，其一、二次侧都应有熔断器。行灯变压器必须有防水措施，其金属外壳及二次侧绕组的一端均应接地，采用双重绝缘或有接地金属屏蔽层的变压器，二次侧不得接地。

⑪ 电动机械及照明设备拆除后，不得留有有可能带电的部分。

3) 接地及接零保护

① 对地电压在127V 及以上的下列电气设备及设施均，应装设接地或接零保护：

- a) 发电机、电动机、电焊机及变压器的金属外壳。
- b) 开关及其传动装置的金属底座或外壳
- c) 电流互感器的二次绕组
- d) 配电盘控制盘的外壳
- e) 配电装置的金属构架带电设备周围的金属栅栏
- f) 高压绝缘子及套管的金属底座
- g) 电缆接头盒的外壳及电缆的金属外皮
- h) 吊车的轨道及焊工等的工作平台
- i) 架空线路的杆塔(木杆除外)
- j) 室内外配线的金属管道

② 中性点不接地系统中的电气设备，应采用接地保护，接地线应接至接地网上。总容量为100kVA 及以上的系统，接地网的接地电阻不得大于 4Ω ；总容量为100kVA 以下的系统，接地网的接地电阻不得大于 10Ω 。

③ 当施工现场采用低压侧为380/220V 中性点直接接地的变压器时，宜按GB5019493 采用工作零线和保护零线分开的接地保护。

④ 接零保护应符合下列规定：

- a) 架空线零线的终端、总配电盘及区域配电开关箱的零线，应重复接地，接地电阻不得大于 10Ω 。
- b) 吊车轨道接零后，再重复接地。
- c) 接引至电气设备的工作零线必须与保护零线分开，保护零线不得接任何开关或熔断器。
- d) 接引至移动式或手提式电动机具的零线必须用软铜绞线，其截面积一般不得小于相线截面积的1/3，且不得小于 1.5mm^2 。

⑤ 地线及零线的连接应采用焊接、压接或螺栓连接等方法。若采用缠绕法时，必须按照电线对接、搭接的工艺要求进行，严禁简单缠绕或勾挂。

⑥ 同一系统中的电气设备，严禁一部分采用接地保护，另一部分采用接零保护。

⑦ 使用外接电源时，电气设备所采用的保护方式应与外接电源系统中的保护方式一致。

⑧ 起重机械行驶的轨道两端应设接地装置。轨道较长时，每隔20m应补设一组接地装置，接地电阻不得大于 4Ω 。

⑨ 严禁利用易燃、易爆气体或液体管道作为接地装置的自然接地体。

⑩ 施工现场防雷接地装置的规定：

a) 高度在20m及以上的金属井字架、脚手架、机具、烟囱及水塔等均应设置避雷针。避雷针的接地电阻不得大于 10Ω ，组立起的构架应及时接地。

b) 独立避雷针的接地线与电力接地网、道路边缘、建筑物出入口的距离不得小于3m。

c) 防雷接地装置采用圆钢时，其直径不得小于16mm；采用扁钢时，其厚度不得小于4mm、截面积不得小于 160mm^2 。

⑪ 在有爆炸危险场所的电气设备，其正常不带电的金属部分，均必须可靠地接地或接零。

⑫ 凡有爆炸危险的场所，严禁利用金属管道、构筑物的金属构架及电气线路的工作零线作为接地线或接零线用。

⑬ 下列设施均必须采取防静电接地措施：

a)用于加工、储存及运输各种易燃、易爆液体气体或粉末的设备。

b)汽车油槽车行驶时，必须用金属链条连接在底盘上，另一端拖在地面上。

注：

以上有关条款编制时参阅了国家电网公司制定试行的《国家电网公司电力安全工作规程（试行）》。

8.3 二氧化氯及次氯酸钠使用安全

8.3.1 二氧化氯、次氯酸钠、亚氯酸钠均属于强氧化剂，应贮存在避光、通风、干燥的室温环境里。不得与易燃物、可氧化物质(有机物)及还原剂共贮共运。

盐酸应用特殊的内衬橡胶或聚氯乙烯衬里的密封槽车装运或用聚氯乙烯塑料桶包装。贮运时，应防止容器破损而导致盐酸或其蒸汽外逸。露天存放时应置于石棉瓦或玻璃钢瓦下，不可与硫酸、硝酸混放；不可与碱类、金属粉末、氧化剂、氰化物等混运。

二氧化氯药剂主要有稳定性 ClO_2 溶液和固体稳态 ClO_2 粉剂。这两种产品在常温常压下比较稳定，但是固体稳态 ClO_2 在受热、加压、碰撞、包装破损情况下，容易发生自燃现象。稳定性 ClO_2 溶液包装破裂遇酸会活化出 ClO_2 ， ClO_2 的蓄积会造成燃烧或爆炸，但不遇酸性物质则不会出现这种反应。运输时应轻取轻放，避免雨淋、高温及撞击。

8.3.3 工业上 ClO_2 的制备一般采用是由 NaClO_2 或 NaClO_2 在过量浓盐酸的介质中反应制取的。如盐酸投加过快，会导致 ClO_2 的生成速度加快。这样会造成反应液中 ClO_2 的过饱和状态，而使 ClO_2 逸出到反应系统中，导致反应系统承压增加。若密封性较差的话， ClO_2 就会逸出到空气中，同时，反应系统气相压力超过反应器承压极限时，还会发生爆炸事故。

此外， NaClO_3 和 NaClO_2 必须配成一定浓度的溶液，不能将盐酸直接与固体原料接触，否则会因剧烈反映而产生爆炸。

8.3.5 工作场所要加强通风，工作人员要穿戴规定的防护用具。如二氧化氯、次氯酸钠溶液和盐酸溅洒到身体上，应立即用大量清水冲洗。如遇人员有中毒反应，应立即送往医院急救。

注：

以上有关条款编制时参阅了国家电网公司制定试行的《国家电网公司电力安全工作规程（试行）》。