

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB37/T 4165—2020

中小型灌排泵站运行管理规程

Code of practice for operating management of small and medium-sized irrigation and
drainage pumping station

2020 - 09 - 30 发布

2020 - 10 - 30 实施

山东省市场监督管理局 发布

目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 基本规定.....	4
4 组织管理.....	5
5 调度管理.....	6
6 机组的运行与管理.....	7
7 主要电气设备的运行与管理.....	12
8 主要金属结构设备的运行与管理.....	19
9 泵站建筑物的管理与养护.....	22
10 安全管理.....	23
11 综合管理.....	23
附录 A（规范性附录） 泵站技术经济指标计算方法.....	25
附录 B（规范性附录） 操作票格式.....	26
附录 C（规范性附录） 工作票格式.....	27
附录 D（资料性附录） 常见主机组故障原因和处理方法.....	31
附录 E（规范性附录） 常用电气绝缘工具试验一览表.....	38
附录 F（资料性附录） 泵站管理制度.....	39
附录 G（规范性附录） 设备涂色规定.....	44
附录 H（资料性附录） 标志牌式样.....	45
参考文献.....	46

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由山东省水利厅提出、归口并组织实施。

本标准起草单位：山东省水利厅运行管理处、水发规划设计有限公司、水发规划建设有限公司。

本标准主要起草人：曹利军、廖展强、吴泽广、曹景玉、范玲玲、邵明明、沈宁、申玉森、孔欣、王辉、王超、王清、王一鸣、方肖晨、王福良、白玉、宗亮。

引 言

根据水利部《加快推进新时代水利现代化的指导意见》、《山东省新旧动能转换重大工程实施规划》（鲁政发〔2018〕7号）的要求，贯彻落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针，按照“水利工程补短板，水利行业强监管”的基调，进一步促进中小型灌排泵站规范化管理及标准化运行，提高中小型灌排泵站运行管理水平，充分发挥其社会、经济效益，更好地为工农业生产和社会经济发展服务，制定本标准。

中小型灌排泵站运行管理规程

1 范围

本标准规定了中小型灌排泵站的基本规定及组织管理、调度管理、机组的运行与管理、主要电气设备的运行与管理、主要金属结构设备的运行与管理、泵站建筑物的管理与养护、安全管理、综合管理等运行管理的要求。

本标准适用于山东省行政区域内承担灌溉、排水功能单站设计流量小于 $50\text{ m}^3/\text{s}$ 且装机容量小于 10 MW 的中小型泵站，其他泵站参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2887 计算机场地通用规范

GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分

GB/T 30948 泵站技术管理规程

GB 50265 泵站设计规范

GB/T 50510 泵站更新改造技术规范

DL/T 572 电力变压器运行规程

DL/T 596 电力设备预防性试验规程

SL 316 泵站安全鉴定规程

3 基本规定

3.1 泵站管理单位应根据本标准，结合工程具体情况，制订泵站运行管理实施细则，并履行相关报批手续后执行。

3.2 泵站管理单位应对泵站工程开展经常、定期、特别（专项）检查，检查记录应真实、详尽并符合有关规定。

3.3 泵站机电设备和金属结构应定期检修，检修质量应符合要求，机电设备应按规定进行必要的试验；安全生产工具、消防设施等应检验合格；起重设备等检测按特种设备管理规定执行。检修及试验资料应记录完整。

3.4 泵站管理单位应制定泵站建筑物和机电设备管理制度，管理责任应明晰且落实到位，责任到人。建筑物无安全隐患的，应按设计标准运用；当确需超标准运用时，应经过技术论证并有应急预案，同时加强巡查和观测。

3.5 泵站管理单位应根据各泵站的特点合理确定工程观测项目，并填写记录表。观测工作应系统、连续并有分析成果，观测设施及仪器、仪表的检查、保养、校验应符合有关规定，观测资料应进行汇总、整理分析。

3.6 泵站运行应确保与上级运行调度和上级供电调度的通讯畅通。

- 3.7 泵站管理单位应加强泵站经济运行管理，鼓励应用和推广新技术、新材料和新工艺，提高泵站效率。泵站技术经济指标应符合 GB/T 30948 的相关规定。
- 3.8 灌溉、排水泵站控制运用计划编制应结合水文气象特征、上游防洪工程特征、下游边界条件等确定。
- 3.9 泵站管理单位应根据工程检查和维修情况定期开展建筑物及工程设备的等级评定工作，泵站建筑物及主要设备的等级评定应符合 GB/T 30948 的规定；当工程出现隐患时应主动采取应对措施，及时制定应急预案、编制更新改造计划。
- 3.10 泵站技术管理工作应以技术指标为依据，各项指标计算见附录 A。泵站建筑物完好率应达到 85% 以上，其中主要建筑物的等级不应低于二类建筑物标准；设备完好率不应低于 90%，其中与水泵机组安全运行密切相关的设备等级不应低于二类设备标准；安全运行率不应低于 98%。
- 3.11 泵站管理单位自行制定安全检查制度，泵站工程每年汛前、汛后至少应各进行 1 次安全检查。非汛期的全面巡查每月不少于 2 次，汛期的全面巡查每周不少于 2 次。
- 3.12 泵站管理单位应根据实际需要采用计算机监控与信息系统，主要包括计算机监控系统、视频监视系统、信息管理系统等。条件许可时，应对泵站实行集中监控和联合调度。
- 3.13 沿海泵站应严密监测咸潮，建立预警机制，加强防范，在设备养护方面宜提高标准。
- 3.14 泵站管理单位应明确泵站的管理范围和保护范围。泵站管理范围内的进、出水池应封闭或设置围栏等安全防护设施；门窗设置和用材应考虑防盗措施，有条件地区可配套电子防盗系统。
- 3.15 泵站管理单位应积极开展安全风险分级管控和隐患排查治理体系建设、安全生产标准化建设。
- 3.16 具备条件的泵站管理单位应积极创建省级水利工程达标管理单位。
- 3.16.1 对于流量、装机功率较小的泵站或推广应用新技术、新材料和新工艺时，执行本标准可根据实际情况做适当调整，但须履行相关报批手续。
- 3.16.2 泵站枢纽工程中涉及涵闸、堤防、引排水沟渠（河）等的运行管理应按照相关行业规范和规程执行。
- 3.16.3 泵站运行管理除应执行本标准外，尚应符合国家与行业现行有关标准的规定和设备制造商的特殊要求。

4 组织管理

4.1 管理职责

- 4.1.1 泵站工程应明确管理责任主体和管理单位。
- 4.1.2 泵站管理单位全面负责泵站日常运行管理及维修养护工作，依照本标准，加强泵站运行管理，提高管理水平。
- 4.1.3 泵站管理单位应制定工程控制运用原则，履行相关报批手续后按上级调度指令具体执行。涉及防汛工作的有关内容应按规定报批或报备。严格执行运行调度及控制运用制度，在紧急情况（或特殊情况）时可采用手动操作。
- 4.1.4 泵站管理单位以集约化、专业化、物业化管理为原则，具备条件可逐步推行管养分离，委托专业养护企业承担维修、养护工作。

4.2 管理人员

- 4.2.1 泵站管理单位可参照《水利工程管理单位定岗标准（试点）》要求合理设置单位负责类、行政管理类、技术管理类、财务与资产管理类、水政监察类、运行类、观测类等关键岗位，其中工程管理类、工程运行类、工程观测类、灌排水调度类、信息管理类等类别的岗位比例宜不少于 70%。

- 4.2.2 值班长应熟悉泵站相关的机械、电气设备技术性能，熟练掌握设备操作规程，具有事故应急处理能力，宜有3年及以上泵站运行管理经验。
- 4.2.3 值班长应熟练掌握泵站设备设施运行状况，发生故障时组织泵站运行值班人员进行故障处理。
- 4.2.4 值班长接受上级主管部门的开停机命令，负责当班期间安全运行工作，检查值班员对安全和运行规定的执行情况。
- 4.2.5 值班员做好设备的日常维护、保养，保证设备无锈蚀、无故障、无灰尘、无油渗漏、无油污。设备发生异常要及时处理反馈。
- 4.2.6 值班员负责职责范围内的巡视检查、设备操作、值班记录工作，同时应做好防火、防盗等各项安全保卫工作。
- 4.2.7 值班员在当班时间内应严格遵守各项规章制度，不应擅自离开工作岗位，不应做与值班无关的事，不应擅自将非运行值班人员带入值班现场，不迟到、不早退、不脱岗、严禁酒后上岗，着装应整洁，精力集中，并做好现场安全和环境管理工作。
- 4.2.8 值班员针对日常运行中的问题提出合理化建议，做到工作有计划、有落实、有记录，应积极主动协助泵站大、中修计划的实施，协助检修人员对故障设备进行处理。
- 4.2.9 操作人员应熟悉操作规程，能按操作规程熟练组织运行作业，熟练遥控和就地开停设备，根据调度命令调整设备的运行参数，确保稳定运行。
- 4.2.10 技术人员负责检查、指导当班的各运行班组的安全运行工作，负责运行资料收集、分析、整理，指导运行维修和故障抢修工作。
- 4.2.11 泵站管理单位应制定职工年度培训教育计划，并纳入年终考核。技术人员应具备相应的专业岗位技能，经培训考核合格后上岗。教育培训内容应包括法律法规、规程规范、安全生产、岗位技能等。职工每年应进行相应的安全生产培训。
- 4.2.12 新进人员、转岗人员、离岗半年以上重新上岗者，应进行安全生产培训教育，经考核合格后方可上岗。

4.3 管理经费

- 4.3.1 管理经费按照《国务院办公厅转发国务院体改办关于水利工程管理体制改革的实施意见的通知》（国办发〔2002〕45号）要求执行。
- 4.3.2 管理单位应加强泵站工程运行和维修养护经费的管理。

4.4 管理制度

- 4.4.1 泵站管理单位应制定岗位责任、运行维护、检修检测、安全管理、教育培训、档案管理及工程大事记等制度，并在工作场所悬挂相关制度和运行管理图表。
- 4.4.2 泵站管理单位应结合工程运行情况，适时修订相关制度。泵站运行管理中实施的重要技术改造和重大技术问题的处理，均应详细记录，并归入技术档案。
- 4.4.3 泵站主要设备的操作应执行操作票制度，泵站启动运行时，必须同时有2人及以上人数上岗。操作票的内容和格式见附录B，操作票应与其他运行管理资料一并存入技术档案。
- 4.4.4 泵站工作人员进入现场检修、安装和试验应执行工作票制度。工作票具体管理规定应按GB 26860执行。工作票的内容和格式见附录C。

5 调度管理

5.1 调度原则

5.1.1 统一调度，分级负责。根据调度方案，实行统一调度、分级负责的运行管理制度。泵站管理单位应严格按照调度指令进行操作，并对操作的正确性负责。

5.1.2 安全第一，预防为主。在调度运行的各个环节，要树立安全第一的思想，调度运行管理应紧紧围绕安全开展工作，同时要增强忧患意识，坚持预防为主、预防与应急相结合，常态与非常态相结合的原则，认真做好各项应急预案。

5.1.3 依法管理，规范调度。依据有关法律和法规，加强调度运行管理，保证安全运行，使调度运行工作规范化、制度化。

5.2 调度运行控制

5.2.1 汛期应严格按照防汛调度方案执行，当流域（区域）遇到超标准的洪、涝灾害时，在确保工程安全的前提下，应根据应急预案的要求进行调度。

5.2.2 各级运行调度人员应熟悉泵站设计特征值（如泵站设计流量，单机流量，设计、最高、最低扬程，站前、站后的设计、最高、最低运行水位、水泵特性曲线等）。

5.2.3 值班员应密切监视进、出水池水位变化，如出现水位异常，立即报告值班长。

5.2.4 泵站管理单位应严格执行调度指令，不得擅自操作或随意更改调度指令。对调度指令应详细记录、复核，指令完成后应及时反馈指令执行情况。

6 机组的运行与管理

6.1 主水泵

6.1.1 水泵运行前主要检查内容及要求如下：

- a) 水泵轴承润滑应良好。检查润滑油的油位、油色是否正常；
- b) 轴承、轴封温度应正常，润滑油的油质、油压、油温，润滑水的水质、水压、水温均应符合要求；
- c) 盘车应灵活匀调，无卡壳、摩擦现象，检查转动部件是否松落；
- d) 冷却水应正常供给；
- e) 油、气、水系统的设备装置应运行良好；
- f) 有橡胶轴承的水泵运行前盘车时，应对橡胶轴承注水润滑；
- g) 轴流泵不得闭阀启动，确保拍门可以正常开启；
- h) 离心泵进口阀应处于全开状态，出口阀应处于全闭状态；
- i) 填料函处填料压紧程度正常。

6.1.2 水泵启动的操作步骤：

- a) 水泵启动前应按照调度命令由值班长发出启动命令；
- b) 启动水泵并观察水泵运转情况，同时检查辅机系统、金属结构等设备的运行状况；
- c) 离心泵启动前应确保吸入管及泵体中充满水，泵体内的空气必须排尽。

6.1.3 水泵运行期间主要检查内容及要求如下：

- a) 主水泵运行期间的巡视检查，每 2 小时 1 次；
- b) 水泵运行平稳、声响正常；
- c) 各种监测仪表处于正常状态；
- d) 采用油浸轴承的水泵，运行前后油位变化和轴承温度应符合规定；
- e) 水泵轴承采用油浴润滑的调速水泵，转速需满足工况要求且最低转速不能低于额定转速的 60 %；
- f) 轴封机构渗漏不得滴水成线；

- g) 填料函处泵轴应无偏磨、过热现象，温度不大于 50℃；
- h) 水泵机座螺栓应紧固，泵体连接管道处不得发生渗漏；
- i) 水泵轴封机构应无异常的焦味；
- j) 应防止有可能损坏或堵塞水泵的杂物进入泵内；
- k) 做好运行记录，内容主要包括运行时间、压力、温度、轴封泄漏、振动和噪声等。

6.1.4 水泵的日常性检查和主要保养内容及要求如下：

- a) 做好水泵的日常清洁工作，外壳应无尘垢、油垢和锈迹，铭牌应完整、清晰；
- b) 紧固水泵与管路的连接螺栓；
- c) 蜗壳泵内应无沉积物，叶轮与密封环的径向间隙应符合规定；
- d) 做好水泵轴承、机械密封的润滑工作，采用润滑脂的轴承运行期按照厂家要求补充润滑脂，每年应进行清洗更换，润滑脂的牌号应符合规定；
- e) 定期检查轴套的磨损情况，磨损较大后应及时更换；
- f) 检查填料密封的填料，如有硬化现象，应随时更换并清除填料函内的污垢及调整轴封机构；
- g) 检查养护水泵油、气、水系统等辅助设备，确保其工作正常；
- h) 冬季停车后，需将泵体下部放水螺栓拧开将水放净，防止冻裂；
- i) 若长期停用，应将泵体全部拆开，擦干水分，将转动部位及结合处涂以油脂；
- j) 定期捞净进水池内漂浮物；
- k) 有备用水泵的，实行设备轮换制度。

6.1.5 主水泵的停机应符合下列要求：

- a) 正常停泵（离心泵）：
 - 1) 接到调度停机指令后，做好停机准备；
 - 2) 缓慢关闭水泵出水闸阀；
 - 3) 关闭真空表和压力表的旋栓；
 - 4) 分闸停机，停止水泵运转；
 - 5) 擦净电机、水泵，清洁卫生。
- b) 正常停泵（轴流泵、混流泵）：
 - 1) 分闸停机，确认拍门等断流设备已关闭；
 - 2) 停泵后约 5 分钟，关闭润滑冷却水、压力表阀门及不影响其他设备运行的辅助系统；
 - 3) 擦净电机、水泵，清洁卫生。
- c) 紧急停泵：
 - 1) 分闸停机（在条件许可的情况下应先关闭出水阀门）；
 - 2) 关闭出水阀门或断流设备。

6.1.6 轴流泵、导叶式混流泵常见故障原因和处理方法参见附录 D.1；离心泵、蜗壳式混流泵常见故障原因和处理方法参见附录 D.2。

6.2 主电机

6.2.1 主电机的运行电压允许在额定电压的 95%~110%范围内工作，但其功率不得超过额定值，运行时三相电压不平衡率不得超过 5%。

6.2.2 主电机的工作电流不应超过额定电流；超负荷运行时，其过电流允许运行时间不应超过表 1 的规定。

表 1 电动机过电流与允许运行时间关系表

过电流/%	10	15	20	25	30	40	50
允许运行时间/min	60	15	6	5	4	3	2

6.2.3 运行时三相电流不平衡之差与额定电流之比不应超过 10%。

6.2.4 运行中的主电机温度和电机定子线圈温升不应超过表 2 规定值。

表 2 电动机定子线圈的温升限值

单位为摄氏度

电动机功率 kW	绝缘等级											
	E 级			B 级			F 级			H 级		
	温度 计值	电阻 法值	检温 计值									
<5 000	65	75	75	70	80	80	85	100	100	105	125	125

6.2.5 主电机运行的声音和振动应正常，主电机运行时允许振幅不得超过表 3 规定值。

表 3 主电机运行的允许振幅值

单位为毫米

序号	项目	额定转速 r/min							
		100~250	250~375	375~500	500~750	750~1000	1000~1500	1500~3000	
		1	立式 机组	带推力轴承支架的 垂直振动	0.12	0.10	0.08	0.07	—
2	带导轴承支架的水 平振动	0.16		0.14	0.12	0.10	—	—	—
3	定子铁芯部分机座 的水平振动	0.05		0.04	0.03	0.02	—	—	—
4	卧式机组各部轴承振动		0.18	0.16	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06

6.2.6 主电机运行时轴承的允许最高温度不应超过制造厂的规定值。如制造厂无规定，按表 4 执行。

表 4 轴承允许温度值

轴承类型	允许最高温度 ℃
滑动轴承	70
滚动轴承	95
弹性金属塑料轴承	65

6.2.7 投入运行前应对主电机进行检查并符合其运行条件，主要检查内容及要求如下：

- a) 测量定子和转子回路的绝缘电阻值(可包括连接在电动机定子回路上不能用隔离开关断开的电气设备)，绝缘电阻值及吸收比符合规定要求，如不符合要求应进行干燥处理；

- b) 检查电动机进出线连接牢固、可靠，无短接线和接地线；
- c) 检查各部连接螺栓、止锁片等牢固、可靠；
- d) 检查转动部件与固定部件之间的间隙符合要求，转动部件上无杂物；
- e) 油箱（盆）油位、油色和技术供水正常；
- f) 顶车装置正常，有制动机构的，制动器已复位；
- g) 滑环及电刷符合要求；
- h) 保护装置工作正常。

6.2.8 开机前的准备：

- a) 接到开机命令，运行人员就位，移除不必要的遮栏护物等，准备所需工具、记录簿，重点应检查转动部件有无异物，冷却通风口有无遮堵；
- b) 周围无杂物，临时安全设施已拆除；
- c) 机组所属继电保护和联锁装置投停正确；用绝缘电阻测试仪测量主电机绝缘电阻符合规定；
- d) 主电机所带的高低压电气设备和辅助设备应具备启动条件，仪器仪表示值正确；
- e) 主电机动力箱或操作箱内无杂物。

6.2.9 开机后如遇到下列情况之一，应立即停机：

- a) 在主机启动时发生剧烈振动或启动声音异常；
- b) 主机或电气设备发生火灾、严重设备事故或人身事故；
- c) 电刷急剧冒火或主机有异味而又无法判断故障点；
- d) 可控硅电源极不稳定，无法排除；
- e) 上、下游河道发生人身事故；
- f) 辅机系统出现严重问题，危及运行安全；
- g) 电机严重超负荷（电流表或功率表超限严重）。

6.2.10 主电机运行中的检查内容及要求主要如下：

- a) 主电机的电压、电流、转速应符合规定；
- b) 定子线圈、铁芯及轴承温度正常；
- c) 油箱（盆）油位、油色、油温等正常，无渗油现象；
- d) 主电机运行的声音和振动应在正常范围，无异声和异味；
- e) 电动机滑环与电刷间无电火花，无积垢，无卡滞现象，电刷压力适中，电刷（碳刷）温度不应超过 80℃；
- f) 电动机冷却风机运行正常；
- g) 主电机外壳和周围应清洁无杂物；
- h) 主电机轴封处应无漏油，密封良好；
- i) 主电机的电气母线和电缆应正常，无过热、破损现象。

注：不同类型的泵站，应根据实际情况确定电动机运行中的检查内容及要求。

6.2.11 接到停机命令后进行如下操作：

- a) 抄、记各仪表数据；
- b) 分闸停机，应逐台关闭；
- c) 整理好全部记录，统计开机台时、排水量和耗能等，清扫整理现场；
- d) 停机时间较长，应关闭检修门，以减少漏水量。

6.2.12 异步电动机常见故障原因和处理方法参见附录 D.3，同步电动机常见故障原因和解决方法参见附录 D.4。

6.3 主机组

6.3.1 水泵机组定期维护主要检查内容及要求如下：

- a) 定期维护前，应制定维修方案及安全措施；
- b) 定期维修应做好完整的维修记录，包括维修内容、调换的零部件、材料消耗、各种费用等；
- c) 卧式泵机组每周应手动盘车 1 次，停止时让转动部件停留在不同位置；所有机组汛前要进行空载试机维护；
- d) 排水泵站在非排水期，潜水泵宜吊出至干燥处保存，汛前检查正常后吊入安装；
- e) 水泵解体维修视具体故障情况而定。潜水泵的轴承、电机定子绕组温度（由电机绕组故障引起的）及油腔内含水率超过规定时，不受维修周期的限制，应解体维修；
- f) 泵站主机组包括水泵、电动机（柴油机等）及传动装置，检修周期应根据机组的技术状况和零部件的磨蚀、老化程度以及运行维护条件确定，同时还应考虑水质、扬程、运行时数及设备使用年限等因素。达到表 5 规定的检修周期，可进行检修；

表 5 主机组检修周期

设备名称	大修		小修	
	日历时间 a	运行时数 h	日历时间 a	运行时数 h
主水泵及传动装置	3~5	2 500~15 000	1	1 000
主电动机	3~8	3 000~20 000	1~2	2 000

新安装、清水水质、扬程≤15 m 工况条件下，主水泵的大修周期可适当延长；
运行 5 年以上、含泥沙水质、扬程>15 m 工况条件下，主水泵的大修周期可适当提前。

- g) 冰冻地区的泵站不运行时应及时排空辅机管道中的水，防止冻裂设备。

6.3.2 轴流泵、导叶式混流泵机组的定期维护主要内容及要求如下：

- a) 轴封机构和轴套磨损的应修理或更换；
- b) 橡胶轴承及泵轴轴套磨损超过规定值的应更换；
- c) 叶片的汽蚀麻窝深度大于 2 mm 的应修理或更换；
- d) 导叶体和喇叭管汽蚀麻窝深度大于 5 mm 的应修理或更换；
- e) 主电机、传动轴、泵轴的同轴度超过表 6 中规定的允许偏差时应修补或更换并进行平衡试验。

表 6 弹性圆柱销联轴器同轴度允许偏差

联轴器外径 mm	同轴度允许偏差	
	径向位移 mm	轴向倾斜率 %
105~260	0.05	0.02
290~500	0.10	0.02

6.3.3 潜水泵机组的定期维护主要内容及要求如下：

- a) 每年或累计运行 4 000 h 后，应检测电机线圈的绝缘电阻；
- b) 每年至少 1 次吊起潜水泵，检查潜水电机引入电缆和密封圈；
- c) 每年或累计运行 4 000 h 后，应检查温度传感器、湿度传感器和泄漏传感器；
- d) 每 2 年 1 次检查机械密封和油腔内的油质；
- e) 每 2 年 1 次加注电机轴承润滑脂；
- f) 间隙过大或损坏的叶轮、耐磨环应及时修理或更换。

注：检修或维护周期无厂家明确规定时参照上述维护周期。

6.3.4 离心泵、蜗壳式混流泵机组的定期维护，主要内容及要求如下：

a) 轴封机构维护内容应符合表 7 的要求；

表 7 轴封机构维护内容

轴封形式	维修内容
填料密封	更换或整修填料密封轴套、轴衬、填料压盖及螺栓
机械密封	更换动、静密封圈、弹簧圈及轴套
橡胶骨架密封	更换磨损的橡胶骨架密封圈、轴套、轴衬、填料压盖

- b) 叶轮与密封环的径向间隙均匀，最大间隙不应大于最小间隙的 1.5 倍；
- c) 叶轮轮壳和盖板应无破裂、残缺和穿孔；
- d) 叶片和流道被汽蚀的麻窝深度大于 2 mm 的应修补；叶轮壁厚小于原厚度 2/3 的应更换；
- e) 做好电动机的滑环、电刷、电刷架及引线等处的清扫工作，清扫电刷磨损散落的粒子，必须保持该处的清洁；
- f) 电机出口互感器及绝缘子无破损裂纹、无积尘、无过热、无放电痕迹及其它异常现象；
- g) 滚动轴承游隙应符合表 8 的规定。

表 8 滚动轴承游隙

轴承内径 mm	径向极限值 mm	轴承内径 mm	径向极限值 mm
20~30	0.1	55~80	0.2
35~50	0.2	85~150	0.3

7 主要电气设备的运行与管理

7.1 变压器

7.1.1 变压器运行应按 DL/T 572 的要求进行。

7.1.2 变压器不宜在过负荷的情况下运行。事故过负荷情况下，允许运行时间应符合制造厂规定。

7.1.3 油浸风冷自然循环变压器、干式风冷变压器等因风扇停止工作时，允许的负载和运行时间应按制造厂的规定执行。

7.1.4 变压器的运行电压一般不应高于该运行分接电压的 105%，且不得超过系统最高运行电压。

7.1.5 变压器有载分接开关的操作，应逐级调压，同时监视分接位置及电压、电流的变化，并作好记录。

7.1.6 无载调压变压器调压应在停电后进行。在变换分接开关时，应作多次转动，以便消除触头上的氧化膜和油污。在确认变换分接开关正确并锁紧后，测量该运行档变压器绕组的直流电阻，电阻值应符合要求。分接开关变换情况应作记录。

7.1.7 油浸式变压器顶层油温应按制造厂规定执行，如制造厂无规定应按表 9 规定执行。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经常超过 85℃。

表9 油浸式变压器顶层油温限值

冷却方式	冷却介质最高温度 ℃	最高顶层油温 ℃
自然循环自冷、风冷	40	95

7.1.8 站用变压器运行时中性线最大允许电流应按制造厂规定执行，如制造厂无规定，不应超过变压器额定电流的25%，超过规定值时应重新分配负荷。

7.1.9 干式变压器的温升限值应按制造厂规定执行，如制造厂无规定应按表10规定执行。

表10 干式变压器各部位允许最高温升值

变压器部位	绝缘等级	允许最高温升值 ℃	测量方法
绕组	E	75	电阻法
	B	80	
	F	100	
铁芯表面及结构零件表面	最大不应超过接触绝缘材料的允许最高温升		温度计法

7.1.10 变压器在运行中滤油、补油或更换净油器的吸附剂时，应将重瓦斯保护改接信号。补油时不应从下部补油。

7.1.11 变压器在运行中如轻瓦斯保护信号动作时，应立即查明动作原因；如重瓦斯保护动作跳闸时，在查明原因消除故障前，不应将变压器投入运行；如继电保护动作跳闸时，应立即查明原因，如综合判断证明变压器跳闸不是由内部故障所引起，可重新投入运行。

7.1.12 干式变压器在停运期间，应防止绝缘受潮。

7.1.13 变压器有下列情形之一时，应停止运行：

- a) 从内部发出的声音很大，且不均匀，或有爆裂声；
- b) 在正常冷却条件下，变压器温升超限；
- c) 油枕、防爆管喷油或压力释放阀动作；
- d) 油位低于下限；
- e) 油色发生变化，且油内出现碳质；
- f) 套管有破损和放电现象；
- g) 主保护的微机保护装置失灵或发生故障，短时间不能排除。

7.1.14 变压器运行期间的检查，每2小时1次，主要内容及要求如下：

- a) 变压器的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；
- b) 套管油位应正常，套管外部无破损裂纹、无严重油污、无放电痕迹及其它异常现象；
- c) 变压器声音、温度正常；
- d) 各冷却器手感温度应相近，风扇运转正常；
- e) 吸湿器完好，吸附剂干燥；
- f) 电缆、母线及引线接头应无发热现象；
- g) 压力释放器、防爆膜应完好无损；
- h) 瓦斯继电器内应无气体；
- i) 干式变压器的外部表面应无积污。

7.2 隔离开关、负荷开关及高压熔断器

- 7.2.1 隔离开关、负荷开关及高压熔断器本体应无破损变形，瓷件清洁、无裂纹及放电痕迹。
- 7.2.2 隔离开关、负荷开关的导电部分，触头间应接触紧密，无过热、变色、熔化现象。
- 7.2.3 负荷开关灭弧筒内产生气体的有机绝缘物应完整无裂纹。
- 7.2.4 传动装置中延长轴、轴承、联轴器及拐臂等传动部件位置应正确，锁定可靠。

7.3 高低压开关柜

7.3.1 高低压开关柜的检查，主要内容及要求如下：

- a) 高低压开关柜应密封良好，接地牢固可靠；
- b) 手车式柜“五防”联锁齐全，位置正确；
- c) 隔离触头应接触良好，无过热、变色、熔接现象；
- d) 联锁装置位置正确，二次连接插件应接触良好；辅助开关的接触位置正确，接触紧密可靠；连接、切换压板位置正确，接触良好；
- e) 成套柜内照明应完好；
- f) 继电器外壳无破损，整定值位置无变动，线圈和接点无过热、无过度抖动；
- g) 仪表外壳无破损，密封良好，仪表引线无松动、脱落，指示正常；
- h) 二次系统的控制开关、熔断器等应在正确的工作位置并接触良好；
- i) 操作电源工作正常，母线电压值应在规定范围内；
- j) 导线与端子排接触良好，导线无损伤，标号无脱落；绞线不松散、不断股、固定可靠。

7.4 高压断路器

7.4.1 高压断路器的有关要求：

- a) 高压断路器应在铭牌规定的额定值内运行；
- b) 高压断路器操作的交、直流电源电压，应在规定范围内；
- c) 分、合高压断路器，正常应用控制开关进行远方操作，停用 6 个月及以上的高压断路器在正式执行操作前，应通过远方控制方式进行试分、合操作 2~3 次；
- d) 正常情况下，禁止手动操作分、合高压断路器，在远控失效的紧急情况下，可在操作机构箱处进行手动操作；
- e) 手动操作时，不应进行慢合或慢分操作；
- f) 高压断路器当其液压操作机构正在打压时，或储能机构正在储能时，不应进行分、合操作；
- g) 拒分的高压断路器未经处理并恢复正常，不应投入运行；
- h) 运行中发现液压操作机构油泵起动频繁、压力异常应及时处理。当压力下降至闭锁信号值以下时，应先采取机械防慢分措施，再行处理或停电检修；
- i) 高压断路器事故跳闸后，应检查有无异味、异物、放电痕迹，机械分合指示应正确；
- j) 当发现 SF₆断路器 SF₆气体压力降至闭锁压力时，或真空断路器出现真空损坏等现象时，应立即断开操作电源，悬挂警示牌，采取减负荷或上一级断开负荷后再退出故障断路器；
- k) 室外 SF₆开关设备发生意外爆炸或严重漏气等事故时，值班人员应从上风处接近设备；SF₆开关设备安装在室内时，在进入室内前必须先行强迫通风 20 min 以上，待开关室内含氧量和 SF₆气体浓度符合标准后才可进入。

7.4.2 高压断路器运行期间的巡视检查，每 2 小时 1 次，巡查内容包括：

- a) 断路器的分、合位置指示正确；
- b) 绝缘子、瓷套管外表清洁，无损坏、放电痕迹；
- c) 绝缘拉杆和拉杆绝缘子应完好，无断裂痕迹、无零件脱落现象；
- d) 导线接头连接处，无松动、过热、熔化变色现象；
- e) 断路器外壳接地良好；

- f) SF₆断路器气体压力应正常，无异常气味泄漏，并定期对 SF₆ 气体含水量进行检测；
- g) 真空断路器灭弧室无异常现象；
- h) 电磁操作机构分、合线圈无过热、烧损现象；
- i) 液压操作机构油箱油位、油压及油泵起动次数正常，无渗漏油；
- j) 弹簧操作机构储能电机行程开关接点动作准确、无卡滞变形；分、合线圈无过热、烧损现象；断路器在分闸备用状态时，合闸弹簧应储能。

7.5 互感器

- 7.5.1 电压互感器应装设熔断器保护，高压电压互感器熔断器应使用专用熔断器。
- 7.5.2 电压互感器二次侧不应短路，不应超过其最大容量运行。
- 7.5.3 不应使用隔离开关停用故障的电压互感器。
- 7.5.4 电流互感器不应长期过负荷运行，二次侧不应开路。
- 7.5.5 互感器二次侧及铁芯应可靠接地。
- 7.5.6 互感器运行期间应定期巡视检查，每 2 小时 1 次，主要检查内容及要求如下：
 - a) 电压互感器、电流互感器指示应正常；
 - b) 二次接线端子与引线连接应无松动、过热现象；
 - c) 瓷瓶应清洁，无裂纹、破损及放电痕迹；
 - d) 当线路接地时，供接地监视的电压互感器声音应正常，无异味；
 - e) 电流互感器无二次开路或过负荷引起的过热现象；
 - f) 运行中无异常声响，无异常气味。

7.6 电力电容器

- 7.6.1 电力电容器允许在额定电压±5%波动范围内长期运行。电力电容器过电压倍数及运行时间应按表 11 规定执行，尽量避免在低于额定电压下运行。

表 11 电力电容器过电压倍数及运行持续时间

过电压倍数/ (U_g/U_n)	持续时间	说明
1.05	连续	
1.10	每 24 h 中 8 h	
1.15	每 24 h 中 30 min	系统电压调整与波动
1.20	5 min	轻荷载时电压升高

- 7.6.2 电力电容器允许在不超额定电流的 30% 工况下长期运行。三相不平衡电流不应超过±5%。
- 7.6.3 电力电容器运行室温度不允许超过 40℃，外壳温度不允许超过 50℃。
- 7.6.4 电力电容器组应有可靠的放电装置，并且正常投入运行。高压电容器断电后在 5 s 内应将剩余电压降到 50 V 以下。
- 7.6.5 安装于室内的电容器应通风良好，进入电容器室应先开启通风装置。
- 7.6.6 新安装的电力电容器组投运前，除各项试验合格并按一般巡视项目检查外，还应检查放电回路，保护回路、通风装置应完好。构架式电容器装置每只电容器应编号，在上部三分之一处贴 45℃~50℃ 示温片。在额定电压下合闸冲击 3 次，每次合闸间隔时间 5 min，应将电容器残留电压放完后方可进行下次合闸。
- 7.6.7 装设自动投切装置的电容器组，应有防止保护跳闸时误投入电容器装置的闭锁回路，并应设置操作解除控制开关。

7.6.8 电容器熔断器熔丝的额定电流应按不小于电容器额定电流的 1.43 倍选择。

7.6.9 投入、切出电容器组时应满足下列要求：

- a) 分组电容器投入、切出时，不应发生谐振（应尽量在轻荷载时切出）；对采用混装电抗器的电容器组应先投入电抗值大的，后投入电抗值小的，切出时与之相反；
- b) 投入、切出一组电容器引起母线电压变动不宜超过 2.5%。

7.6.10 电容器运行期间的巡视检查，每 2 小时 1 次，巡查内容包括：

- a) 电容器运行电压、电流及温度不应超过规定值；
- b) 电容器外壳应无过度膨胀即鼓肚现象；
- c) 电容器外壳和套管应无渗漏油及喷油现象；
- d) 电容器、熔断器、放电指示灯和电压互感器应正常；
- e) 电容器套管清洁，无裂纹、破损，无放电现象，与引线连接正常；
- f) 外壳接地良好。

7.7 电力电缆

7.7.1 电缆长期允许工作温度应按制造厂规定执行，如制造厂无规定不应超过表 12 规定值。

表 12 电缆长期允许工作温度

单位为摄氏度

电压等级/kV		≤3	6	10	20~35
电缆 种类	天然橡皮绝缘	65	65		
	聚氯乙烯绝缘	65	65		
	交联聚乙烯绝缘	90	90	90	80
	粘性纸绝缘	80	65	60	50
	聚乙烯绝缘		70	70	

7.7.2 电缆不应超负荷运行，即使在处理事故时出现超负荷，也应迅速恢复其正常电流。

7.7.3 电缆沟、隧（廊）道及水井内的电缆的中间接头，以及电缆两端的终端头应安装铭牌和相应标识牌，其相序色和系统相序色相同。

7.7.4 电缆终端头出线应保持固定的位置，其带电部分之间及接地部分的距离不得小于表 13 规定。

表 13 电缆带电部分与接地部分的距离对应表

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

7.7.5 对电缆线路及电缆线段应定期巡视，巡视周期为：

- a) 敷设在地下、隧（廊）道中以及沿桥梁架设的电缆，至少每 3 个月 1 次；
- b) 电缆竖井内的电缆，至少每 6 个月 1 次；
- c) 直接敷于河床上的电缆，可每年检查 1 次。条件允许时，应派遣潜水员检查电缆情况；条件不允许时，可测量河床的变化情况；
- d) 电缆沟、隧（廊）道、电缆井、电缆桥架及电缆线段，至少每 3 个月 1 次；
- e) 对挖掘暴露的电缆，按工程情况，酌情加强巡视。

7.7.6 电缆线路及电缆线段，巡查内容包括：

- a) 直埋电缆：
 - 1) 电缆线路附近地面应无挖掘痕迹；
 - 2) 电缆线路标示桩应完好无损；
 - 3) 电缆沿线不应堆放重物、腐蚀性物品及临时建筑；
 - 4) 室外露出地面上的电缆保护钢管或角钢不应锈蚀、位移或脱落；
 - 5) 引入室内的电缆穿墙套管应封堵严密。
- b) 沟道内电缆：
 - 1) 沟道盖板应完整无缺；
 - 2) 沟道内电缆支架牢固，无锈蚀；
 - 3) 沟道内应无积水，电缆标示牌应完整、无脱落。
- c) 电缆头：
 - 1) 接地线应牢固，无断股、脱落现象；
 - 2) 大雾天气，应监视终端头绝缘套管无放电现象；
 - 3) 负荷较重时，应检查引线连接处无过热、熔化等现象。

7.8 防雷装置

7.8.1 泵站和变电所的接地网、避雷器和避雷针的接地装置，均应在每年雷雨季节前进行 1 次检查及试验。

7.8.2 防雷装置应定期巡视检查，巡查主要内容及要求如下：

- a) 避雷针本体焊接部分无断裂、锈蚀，接地引下线连接紧密牢固，焊接点不脱落；
- b) 避雷器瓷套管清洁、无破损、无放电痕迹，法兰边无裂纹；
- c) 避雷器计数器密封良好，动作正确；
- d) 雷雨后会检查记录避雷器的动作情况；
- e) 各处防雷接地电阻应符合规程规定要求。

7.9 励磁装置

7.9.1 励磁装置停运期间，应防止设备受潮。

7.9.2 励磁装置运行前，应检测灭磁回路工作正常。

7.9.3 运行中励磁电流、励磁电压异常时，应检查原因予以排除。如不能恢复正常，应停机检修。

7.9.4 励磁回路发生接地时，应立即查明故障的原因，予以消除。

7.9.5 励磁设备运行期间的巡视检查，每 2 小时 1 次，巡查主要内容及要求如下：

- a) 各表计指示应正常，信号显示应与实际工况相符；
- b) 各电磁部件应无异声及过热现象；
- c) 各通流部件的接点、导线及元器件应无过热现象；
- d) 通风元器件、冷却系统工作应正常；
- e) 励磁装置的工作电源、备用电源、起励电源、操作电源等应正常可靠，并能按规定要求投入或自动切换；
- f) 励磁变压器线圈、铁芯温度、温升应不超过规定值；声音正常，表面应无积污。

7.10 直流装置

7.10.1 直流装置应根据制造厂规定要求及使用情况定期进行维护保养。

7.10.2 蓄电池应采用浮充电方式运行，并经常处于满充状态。

7.10.3 蓄电池不能按浮充电方式运行时，可采用充电～放电方式运行，并根据放电和使用情况，确定充电时间。

- 7.10.4 蓄电池每1~3个月或充电装置故障使蓄电池较深放电后，按制造厂规定要求进行1次均衡充电。
- 7.10.5 蓄电池每年按制造厂规定要求应进行容量核对性充放电。在放电过程中，应严密监视电池电压，当单体电池电压达到规定下限时，应停止放电。若放充3次蓄电池组均达不到额定容量的80%，应进行更换。
- 7.10.6 蓄电池容量核对充放电时，放电后间隔1h~2h应进行容量恢复充电，禁止在深放电后长时间不充电，特殊情况下不应超过24h。
- 7.10.7 蓄电池充电时应防止过充、欠充及温度过高现象的发生。
- 7.10.8 蓄电池运行环境温度应在10℃~30℃，并保持良好的通风和照明，当环境温度长时间过高时，应采取降温措施。
- 7.10.9 蓄电池控制母线电压保持在220V（110V），变动不应超过±2%。
- 7.10.10 蓄电池、充电装置运行期间的巡视检查，每2小时1次，巡查主要内容及要求如下：
- 充电装置工作状态、电压、电流应正常；
 - 直流母线正对地、负对地电压应为零，直流系统对地绝缘电阻应良好；
 - 大容量专设蓄电池室，其室内的通风、照明情况应良好，蓄电池室温度应符合要求，不应使用明火；
 - 蓄电池室（或盘）及蓄电池应清洁无积污；
 - 蓄电池连接处无锈蚀、凡士林涂层应完好；
 - 蓄电池容器应完整、无破损、漏液，极板无硫化、弯曲、短路等现象；
 - 蓄电池电解液面、蓄电池温度应正常。
- 7.10.11 每月应对蓄电池、充电装置至少进行1次详细检查，除每班巡视检查内容外，应进行每只蓄电池电压的测量，过低或为零，应查明原因，进行恢复处理或更换。检查结果应记在蓄电池运行、维护记录中。
- 7.10.12 每年应对非免维护蓄电池的电解液纯度进行1次分析，电解液可由若干个典型电池中抽取。
- 7.10.13 非免维护蓄电池电解液面与极板上缘距离小于制造厂规定值时，应进行补充。如电解液比重过高应补加蒸馏水，过低应查明原因，然后按制造厂要求补加不同比重电解液。
- 7.10.14 应使用性能良好具有自动控制和监测功能的充电装置，并使充电装置始终处在正常状态下运行；浮充电压、均衡充电电压整定应按制造厂规定执行，不应随意修改；温度补偿功能不应随意停用。
- 7.10.15 免维护密封蓄电池的维护、检查应按制造厂规定执行。
- 7.10.16 当发生直流系统接地时，应立即用绝缘监察装置判明接地极，汇报值班长并征得同意后，进行拉路寻找，尽快查出故障点予以消除。
- 7.10.17 拉路寻找应遵循先拉不重要的回路，后拉重要电源回路的原则。在试拉控制、保护电源回路时，应征得值班长同意，并做好有关安全措施和事故预想，试拉动作应迅速，拉开时间不应超过2s。
- 7.10.18 在试拉直流熔丝时，应先拉正极，后拉负极，合上时顺序相反。
- 7.10.19 寻找直流接地时，不应用蓄电池未接地的一极接地的方法，来查找接地点。

7.11 二次回路

- 7.11.1 清扫柜（屏）及端子排内的积尘，检查屏柜上的各种元件，标志应齐全，不应有脱落等现象。
- 7.11.2 断路器和直流继电器的触点应无烧伤、氧化、卡涩等现象。
- 7.11.3 信号继电器不应掉牌，警铃、蜂鸣器应良好。
- 7.11.4 各类保护电源应正常。

7.12 计算机监控系统

- 7.12.1 采用计算机监控系统实现自动化监视和控制的泵站应根据具体情况,制定计算机监控系统运行管理制度。
- 7.12.2 泵站监控系统维护应有专人负责,每月应检查1次系统的运行情况。
- 7.12.3 对于履行不同岗位职责的运行人员,应分别规定其安全等级操作权限。
- 7.12.4 计算机房环境应符合 GB/T 2887 的规定。
- 7.12.5 监控系统投入运行前应进行检查,主要内容及要求如下:
- a) 不间断电源装置逆变正常、可靠,运行时应置逆变状态,并能在交流电源停电时,供给监控系统装置允许停电时间的电能;
 - b) 监控系统及其网络通讯系统运行正常;
 - c) 现地控制单元运行正常;
 - d) 各自动化元件,包括执行元件、信号器、传感器等工作可靠;
 - e) 自动控制正确、可靠;
 - f) 视频监控正常,调节控制可靠,图像清晰;
 - g) 音响、显示报警信号系统正常,无告警显示;
 - h) 机组运行前,将断路器置于试验位,在确保安全的前提下通过计算机监控系统做模拟开停机试验。各控制设备应按流程顺序正常动作。
- 7.12.6 监控系统运行发生故障时应查明原因,及时排除。
- 7.12.7 未经无病毒确认的软件不应在系统中使用,监控系统的计算机不应移作他用。
- 7.12.8 监控系统应安装防病毒软件,并应定期进行防病毒软件升级和系统程序漏洞修补。
- 7.12.9 监控系统的计算机不应设置为共享。
- 7.12.10 监控系统可通过专用局域网与本地其它监控系统互联。监控系统与办公自动化系统或其它信息系统之间采用网络方式互联时,应采用经国家有关部门认证的专用可靠的安全隔离设施。
- 7.12.11 监控系统软件应进行备份并做好记录,以便故障时及时修复监控系统。
- 7.12.12 在自动控制系统故障时应能切换至手动运行。
- 7.12.13 历史数据应定期转录并存档。
- 7.12.14 监控系统装置电源应为不间断电源,非运行期间可不停电。
- 7.12.15 不间断电源定期切换试验应在机组停运后进行,试验前应做好防止计算机丢失储存信息的措施。
- 7.12.16 监控系统在开机不成功时应自动返回到停机状态,并自动报警。
- 7.12.17 不间断电源维护应按制造厂规定执行。

7.13 电气试验

- 7.13.1 电气设备应定期开展预防性试验,试验周期按照 DL/T 596 执行。
- 7.13.2 常用电气绝缘工具试验见附录 E。

8 主要金属结构设备的运行与管理

8.1 拍门

- 8.1.1 运行前、运行过程中、运行后的检查与维护的主要内容及要求如下:
- a) 拍门附近应无淤积物,拍门铰轴、铰座配合应良好,转动灵活,无严重锈蚀;
 - b) 关闭时应通过调整控制机构,使拍门以较低的速度接近门座。缓冲装置良好,采取措施减小作用在拍门上的冲击力,限制对拍门的扭振惯性力。
- 8.1.2 拍门日常养护的主要内容及要求如下:

- a) 检查门板密封，及时清除拍门内的垃圾杂物，不应有漏水现象；
- b) 浮箱式拍门的浮箱内不应有漏水现象。

8.2 闸门与启闭设备

8.2.1 运行前闸门检查的主要内容及要求如下：

- a) 闸门位置应放置正常，无倾斜、卡死；
- b) 闸槽内应无异物；
- c) 闸门开度仪应正常；
- d) 闸门淤积应及时清理；
- e) 闸门止水橡皮应冲水润滑。

8.2.2 运行前启闭设备检查的主要内容及要求如下：

- a) 螺杆式启闭机的螺杆和螺母无裂纹、咬合紧密，螺杆无弯曲；
- b) 启闭机的限位开关、荷重传感器等零部件应完好；
- c) 启闭机的所有机械部件、连接装置、润滑系统等应正常；
- d) 控制柜状态显示应正常，故障、报警系统正常；
- e) 电动葫芦的电气部分、机械部分和提升负重部分应正常。

8.2.3 运行中检查的主要内容及要求如下：

- a) 重点监视闸门和启闭机响声、振动情况是否正常；
- b) 行程开关动作灵敏、准确，高度指示器指示准确；
- c) 螺杆式启闭机手摇部分应转动灵活、平稳，无卡阻现象；手、电两用机构的电气闭锁装置应可靠；
- d) 行程开关应动作灵敏、准确，高度指示器指示准确；
- e) 转动机构运转平稳，无冲击声和其他异常声音；
- f) 制动器应无摩擦抖动现象；
- g) 电气设备无异常发热现象；
- h) 机箱无渗油现象。

8.2.4 运行后检查的主要内容及要求如下：

- a) 闸门应下落至全关闭，没有倾斜、漏水现象；
- b) 各种操作开关、按钮应处于正常位置。

8.2.5 闸门日常养护的主要内容及要求如下：

- a) 闸门门体和吊点应无裂纹或其它缺陷；
- b) 闸门渗漏应在规定的范围内；
- c) 闸门启闭过程应无异常的振动与卡阻。

8.2.6 闸门的定期检查、维护的主要内容及要求如下：

- a) 每年 1 次检查与维护门框、门板、导向支承、闸门连接杆及密封面等；
- b) 不经常启闭的闸门应每月启闭 1 次，检查运行工况、密封及腐蚀情况等；
- c) 对发现的问题必须确保其得到有效的整改治理，防范闸门和启闭机带病运行。

8.2.7 启闭设备养护的主要内容及要求如下：

- a) 做好日常清扫养护工作，运行工况应正常；
- b) 不经常运行的启闭设备，应连同闸门每月启闭 1 次；
- c) 液压启闭机的用油需每年过滤 1 次，并做必要的检测。

8.2.8 启闭设备电动装置日常养护的主要内容及要求如下：

- a) 运行应平稳、无异声，无渗漏油、无缺油，限位正确可靠，外壳及机构应保持清洁；
- b) 动力电缆、控制电缆的接线应无松动，接线可靠；

- c) 电控箱及电气元器件应完好，工作正常；
 - d) 每月 1 次拉动操作手轮，检查手动、电动操作切换装置，应啮合良好。
- 8.2.9 启闭设备电动装置定期维护的主要内容及要求如下：
- a) 每年 1 次检查减速箱润滑油，根据需要加注或更换润滑油；
 - b) 每年 1 次检查、清扫与维修电动装置内的各种电气元器件与其触点，并更换不符合要求的电气元器件；
 - c) 每年 1 次检查、调整行程与过力矩保护装置。行程指示必须准确，过力矩保护机构必须动作灵敏，保护可靠。
- 8.2.10 拍门定期检查、维修的主要内容及要求如下：
- a) 每年检查转动销 1 次，如有损坏，应及时更换；
 - b) 汛期前后检查门框、门板，不得有裂纹、损坏，门框不应有松动；
 - c) 每 2 年检查或更换门板的密封圈 1 次；
 - d) 每 2 年对钢制拍门作防腐涂漆处理 1 次。
- ### 8.3 清污设备
- 8.3.1 拦污栅日常养护的主要内容及要求如下：
- a) 应及时清除拦污栅片上的垃圾及污物；
 - b) 应及时冲洗拦污栅平台，保持环境清洁；
 - c) 检查拦污栅片，如有松动、变形与腐蚀，应及时整修。
- 8.3.2 拦污栅定期检查、维护的主要内容及要求如下：
- a) 每 2 年 1 次对拦污栅进行防腐涂漆处理；
 - b) 拦污栅如腐蚀严重，应重新进行喷锌防腐；如影响机械强度，应更换。
- 8.3.3 清污机日常养护的主要内容及要求如下：
- a) 应及时对清污机进行清扫，保持设备与环境的清洁卫生；
 - b) 减速箱、液压箱的工作状况应运行平稳、无异常响声、无渗漏油现象；
 - c) 传动机构应润滑良好，动作灵活，钢丝绳在卷筒上固定牢固，链条链板松紧正常；各种紧固件应无松动；
 - d) 齿耙与格栅片的啮合应良好，不应有较大的磨擦，刮板运行良好并能有效刮除垃圾；
 - e) 停机后对活动机构、钢丝绳、轴承等适时加注润滑油脂；
 - f) 不经常使用的清污机，若有泥沙淤积，每周运行 1 次；若无泥沙淤积，每 2~3 月运行 1 次；
 - g) 应定期清除清污机底部淤泥。
- 8.3.4 清污机定期检查、维护的主要内容及要求如下：
- a) 清污机每年至少 1 次定期维修，在日常养护的基础上，还应符合下列规定：
 - 1) 磨损严重的钢丝绳、链条链板、刮板等部件应更换；
 - 2) 折断的塑料或尼龙齿耙、失效的液压油与密封件应更换。
 - b) 清污机每 3 年 1 次对减速箱进行保养与维修：
 - 1) 检查齿轮磨损及啮合情况，调整啮合的间隙；
 - 2) 齿轮如磨损严重，则必须更换；
 - 3) 更换齿轮润滑油。
 - c) 清污机运行检查的主要内容及要求如下：
 - 1) 控制设备动作应正确可靠、运转正常；
 - 2) 各转动部件运转应正常，无异常声响；
 - 3) 皮带传输机工作应正常；
 - 4) 各部位应无垃圾堆积，不应影响清污机正常运行。

- d) 皮带输送机日常养护的主要内容及要求如下：
 - 1) 经常清洗皮带及挡板上的垃圾及污物，应保持设备与环境的清洁卫生；
 - 2) 检查驱动、从动转鼓轴承和滚辊的润滑情况，应及时加注润滑油；
 - 3) 检查皮带接口的牢固与松紧程度以及皮带跑偏情况，皮带如有松紧不适及跑偏，应及时调整与纠偏。
- e) 皮带输送机定期维护的主要内容及要求如下：
 - 1) 每 2 年 1 次清洗、检查转鼓内的滚动轴承，如有损坏，必须更换，并更换润滑油脂；
 - 2) 每年 1 次对滚辊及钢架结构件进行防腐涂漆处理；
 - 3) 每 3 年 1 次对驱动电动机进行保养与维护。

9 泵站建筑物的管理与养护

9.1 一般规定

- 9.1.1 泵站建筑物应有防汛、防雷、防火措施。
- 9.1.2 应根据泵站的特点合理确定工程观测的项目。主要观测项目按 GB 50265 和 GB/T 50510 的规定执行。
- 9.1.3 泵站建筑物观测项目主要有：
 - a) 一般性观测项目：垂直位移、水平位移、裂缝、河床变形等；
 - b) 专门性观测项目：泥沙、扬压力、伸缩缝变形等；
 - c) 观测周期：工程完工后 5 年内，应每季度观测 1 次；以后每年汛前、汛后各观测 1 次。
- 9.1.4 应根据设计布置的观测点和频率进行观测，若超设计标准运用必须增加观测次数。工程观测资料应进行整理分析，并留存备查。
- 9.1.5 必要时需进行混凝土建筑物表面损坏的修补、底板裂缝和墙身渗漏的处理、穿堤涵（管）的加固处理、砌石工程的维修等建筑物常见缺陷处理，处理后应做好资料留存备查。
- 9.1.6 泵站建筑物除做好正常维护外，应根据运用情况及时开展维修并保留相关记录资料。

9.2 泵房

- 9.2.1 应注意观测旋转机械或水力引起的结构振动，严禁在共振状态下运行。
- 9.2.2 应防止过大的冲击荷载直接作用于泵房建筑物。
- 9.2.3 建筑物屋顶应防止漏水、泛水，天沟、落水斗、落水管应完好且排水畅通，内外墙涂层或贴面应清洁、美观。
- 9.2.4 建筑物外露的金属构件应定期做防腐处理，一般每年 1 次，遭受腐蚀性气体侵蚀和漆层容易剥落的地方，应根据具体情况适当增加涂刷油漆的次数。

9.3 进、出水池

- 9.3.1 进、出水池周边应设置防止地面杂物、来往人员和牲畜落入池内的安全防护设施，安全防护设施应保持完好。
- 9.3.2 靠近防洪堤建设的泵站，防汛期间应加强对进、出水池的巡查并进行记录，如发现管涌、流沙或水流对防洪堤和护砌产生较大冲刷，应立即采取应急处理措施。
- 9.3.3 应定期观测进、出水池底板，挡土墙和护坡的稳定，如发现裂缝、变形等危及安全的变化，应立即采取确保建筑物稳定和防洪堤安全的工程措施并报告值班长。
- 9.3.4 当泵站进、出水池内泥沙淤积影响水流流态、增大水流阻力时，应及时进行清淤。

10 安全管理

10.1 泵站管理单位应根据有关法律法规，对泵站管理范围内的水事活动进行监督检查，维护正常的工程管理秩序，并对工程管理范围内依法批准建设项目进行监督管理。

10.2 泵站管理单位应建立健全安全生产管理体系，依法建立健全并落实安全生产责任制，成立安全生产机构，组织制定并落实安全生产规章制度和操作规程。

10.3 泵站管理单位应制定防汛抢险、事故救援、重大事故处理应急预案，确保物资器材储备和人员配备满足应急救援、防汛抢险、消防、防触电等的要求，按要求开展事故应急救援、防汛抢险等培训和演练。建立健全工程安全检查、隐患排查和登记造册制度，建立事故报告和应急响应机制。工程安全隐患消除前，应落实相应的安全保障措施。

10.4 泵站管理单位应严格执行水利工程建设和运行管理安全技术规范，组织制定运行值班制度、交接班制度、巡回检查制度、操作票制度、工作票制度、设备缺陷管理制度、消防安全制度、安全用具管理制度、安全保卫制度、安全教育培训与考核制度、事故处理报告制度、仓储管理制度、泵房管理制度等规章制度。部分制度的内容和格式参见附录 F。

10.5 泵站安全培训工作要适时进行，每年至少组织职工安全培训学习 3~4 次，泵站安全考核每年 1 次。

10.6 泵站管理单位应设置界桩和禁止事项告示牌、安全警示标志，应加强工程管理范围巡查，发现侵占、破坏或者损坏泵站工程行为，应立即采取有效措施予以制止，责令其恢复原状。严禁在进、出水池内进行游泳、钓鱼、捕鱼等活动。

10.7 泵站安全设施设备齐全、完好，应定期进行检查、检修、试验。劳动保护用品配备满足安全生产要求。特种设备、计量装置应按国家有关规定管理和检定。

10.8 设备涂色规定见附录 G。涉及安全的操作需放置警示标示牌，标示牌式样参见附录 H。

10.9 新建泵站投入运行后 20~25 年或全面更新改造泵站投入运行后 15~20 年，应进行 1 次全面安全鉴定；之后，每隔 5~10 年应进行 1 次安全鉴定。

10.10 泵站出现以下情况时，应进行全面安全鉴定或专项安全鉴定：

- a) 建筑物发生较大险情；
- b) 主机组及其他主要设备状态恶化；
- c) 拟列入更新改造计划；
- d) 规划的水情、工情发生较大变化，影响泵站安全运行；
- e) 泵站遭遇超标准洪水、强烈地震或运行中发生建筑物和设备重大事故。

10.11 泵站安全鉴定工作应按 SL 316 的规定执行。

11 综合管理

11.1 文明生产

11.1.1 文化建设。泵站管理单位应开展安全文化建设，明确安全承诺，规范行为和程序；设置宣传栏，组织开展多种形式的安全文化活动，促进安全生产工作。

11.1.2 人员仪表。在岗人员着装应整齐、规范，并佩戴工作铭牌，不从事与生产无关的活动。

11.1.3 站容站貌的日常管理及要求如下：

- a) 生产、办公、生活各功能区域应划分有序、布置合理，泵房、管理房等应定期维护、结构完好，室内布置整洁，设施齐全，工器具、各种资料及记录台账应设有专柜分类存放、摆放整齐，泵房巡查通道应清洁顺畅；

- b) 泵站管理单位应搞好站区绿化、站房美化、道路硬化，照明灯具应齐全完好，排水通畅，护坡、挡墙完好，不得饲养家禽、家畜。

11.2 设备技术资料、档案管理

11.2.1 泵站管理单位应建立健全的档案管理制度，配备专（兼）职档案管理人员。

11.2.2 档案应包括以文字、图表为主的纸质件，以及音像、电子文档等磁介质、光盘介质形式存在的各类资料，技术档案应规范齐全、分类清楚、存放有序、归档及时。

11.2.3 泵站工程档案主要资料应包括：

- a) 与泵站建设、管理相关的国家法律、法规、政策、指令、批示、规范、规程、标准和办法等；
- b) 工程资料：规划、勘测、设计、代建、施工、监理、检测、验收、安全鉴定、维修保养等技术文件、图纸以及概、预、结、决算等资料；
- c) 检查资料：在巡查、日常检查、定期检查、特别检查中形成需存档的资料；
- d) 观测、测量资料：规定的观测、测量项目及其他专门性观测项目的观测成果；
- e) 日常养护及运行记录等资料。

11.2.4 设备的技术资料是设备技术管理的重要基础工作之一，应建立和完善齐全、统一、规范的设备技术档案，设备运行保养维修记录、点检记录、岗位练兵本和各种数据报表等资料。

11.2.5 设备运行保养维修记录、点检记录、岗位练兵本、班报表等各类基础资料，一律由值班员填写；设备技术档案、生产运行报表、各类统计汇总材料及分析报告所需数据等，由值班长负责。

11.2.6 要求使用蓝黑墨水或碳素墨水填写资料，字迹要工整，并采用仿宋体。资料填写必须真实准确、齐全、不涂改、不撕页。

11.2.7 设备运行保养记录、设备维修记录、设备技术档案盒、班报表等基础数据必须做到准确、一致，即基础资料三对口。

11.2.8 严格执行保管、借阅制度，做到收借有手续，外单位需借用资料，应经单位负责人同意并履行正规的外借手续方可借出。

11.2.9 泵站管理单位应逐步实行档案的数字化及计算机管理。

11.3 泵站资产管理

11.3.1 管理单位应根据实际情况制定本单位资产配置标准。

11.3.2 对泵站资产的预算、采购、验收、保管、报损等环节进行有效管理，明确责任，做到统一领导，分级负责。

11.3.3 定期对资产进行清查盘点，做到账、实相符。

11.3.4 凡是停闲设备，不许私自乱拆零部件，确因生产急需，履行报批手续后方可拆卸，并将旧件还原；停闲设备应妥善保管，按时保养，下垫上盖，并入设备库，做到随时能承担生产任务。

11.3.5 任何单位和个人不得私自外借停闲设备，如外借需履行报批手续，并办理租赁手续。

11.3.6 应加强财务管理，对泵站资产的变更、报废、损毁、借出等环节进行全过程跟踪并登记。

附 录 A
(规范性附录)
泵站技术经济指标计算方法

A.1 建筑物完好率

可按公式 (A.1) 计算:

$$K_{jz} = \frac{N_{wj}}{N_j} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

K_{jz} ——建筑物完好率, 即完好的建筑物数与建筑物总数的百分比;

N_{wj} ——完好的建筑物数;

N_j ——建筑物总数。

A.2 设备完好率

可按公式 (A.2) 计算:

$$K_{sb} = \frac{N_{ws}}{N_s} \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

K_{sb} ——设备完好率, 即泵站机组完好的台套数与总台套数的百分比;

N_{ws} ——机组完好的台套数;

N_s ——机组总台套数。

A.3 安全运行率

可按公式 (A.3) 计算:

$$K_a = \frac{t_a}{t_a + t_s} \times 100\% \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

t_a ——主机组安全运行台时数, h;

t_s ——因设备和工程事故, 主机组停机台时数, h。

附 录 B
(规范性附录)
操作票格式

_____ 泵站
_____ 操作票

编 号 _____

操作任务		
顺序	操作项目	操作记号 (√)
发令人:	发令时间: 年 月 日 时 分	
受令人:	操作人:	监护人:
操作开始时间: 年 月 日 时 分		
操作结束时间: 年 月 日 时 分		
备注		

附录 C
(规范性附录)
工作票格式

第一种工作票

单位：_____ 编号：_____

一、工作负责人（监护人）：_____；班组：_____；工作班人员：_____
_____；现场安全员：_____共_____人

二、工作内容和工作地点：_____

三、计划工作时间：自_____年_____月_____日_____时_____分
至_____年_____月_____日_____时_____分

四、安全措施：

下列由工作票签发人填写

1. 应拉开关和隔离刀闸：（注明编号）

2. 应装接地线、应合接地刀闸：（注明装设地点、名称及编号）

3. 应设遮栏、应挂标示牌：（注明地点）

工作票签发人签名：_____

收到工作票时间：_____年_____月_____日_____时_____分

值班负责人签名：_____

下列由工作许可人（值班员）填写

已拉开关和隔离刀闸：（注明编号）

已装接地线、已合接地刀闸：（注明装设地点、名称及编号）

已设遮栏、已挂标示牌：（注明地点）

工作地点保留带电部分和补充安全措施：

工作许可人签名：_____

值班负责人签名：_____

五、许可开始工作时间：_____年_____月_____日_____时_____分

工作许可人签名：_____ 工作负责人签名：_____

六：工作负责人变动：原工作负责人_____离去，变更_____为工作负责人。

变动时间：_____年_____月_____日_____时_____分

工作票签发人签名：_____

七、工作人员变动：

增添人员姓名	时间	工作负责人	离去人员姓名	时间	工作负责人

八、工作票延期：有效期延长到____年____月____日____时____分。

工作负责人签名：_____ 工作许可人签名：_____

九、工作终结：全部工作已于____年____月____日____时____分结束，设备及安全措施已恢复至开工前状态，工作人员全部撤离，材料、工具已清理完毕。

工作负责人签名：_____ 工作许可人签名：_____

十、工作票终结：

临时遮栏、标示牌已拆除，常设遮栏已恢复，接地线共____组（____）号已拆除，接地刀闸____组（____）号已拉开

工作票于____年____月____日____时____分终结

工作许可人签名：_____

十一、备注：_____

十二、每日开工和收工时间

开 工 时 间	工作许可人	工作负责人	收 工 时 间	工作许可人	工作负责人
年 月 日 时 分			年 月 日 时 分		
年 月 日 时 分			年 月 日 时 分		
年 月 日 时 分			年 月 日 时 分		
年 月 日 时 分			年 月 日 时 分		
年 月 日 时 分			年 月 日 时 分		
年 月 日 时 分			年 月 日 时 分		
年 月 日 时 分			年 月 日 时 分		

第二种工作票

单位：_____ 编号：_____

一、工作负责人（监护人）：_____ 班组：_____

工作班人员：_____

_____ 共 _____ 人。

二、工作任务：_____

三、计划工作时间：自_____年_____月_____日_____时_____分

至_____年_____月_____日_____时_____分

四、工作条件（停电或不停电）：_____

五、注意事项（安全措施）：_____

工作票签发人（签名）：_____ 签发日期：_____年_____月_____日_____时_____分

六、许可工作时间：_____年_____月_____日_____时_____分

工作许可人（值班员）签名：_____ 工作负责人签名：_____

七、工作票终结

全部工作于_____年_____月_____日_____时_____分结束，工作人员已全部撤离，材料、工具已清理完毕。

工作许负责人签名：_____ 工作许可人（值班员）签名：_____

八、备注：_____

附 录 D
(资料性附录)
常见主机组故障原因和处理方法

D.1 轴流泵、导叶式混流泵

常见故障原因和处理方法可按表D.1执行。

表 D.1 轴流泵、导叶式混流泵常见故障原因和处理方法

故 障	原 因	处 理 方 法
电动机过负荷	1. 装置扬程过高，出水管路部分堵塞或拍门未全部开启 2. 水泵转速过高 3. 橡胶轴承磨损，泵轴弯曲，联轴器下面紧固螺母松动，叶片定位销断裂或紧固螺母松动，造成叶片角度变形 4. 叶片、导叶或拦污栅有杂物 5. 叶片安装角度偏差过大 6. 电动机选配不当 7. 进水池水位太低 8. 进水池不符合设计要求 9. 输送介质比重过大	1. 增加动力，清理出水管路或拍门后设置平衡锤 2. 降低水泵的转速 3. 调换橡胶轴承，校正泵轴，检查叶片磨损程度，重新调整安装 4. 清除杂物 5. 调整叶片安装角度 6. 重新选配电动机 7. 停止运转 8. 改善进口流态 9. 按介质比重配用电机
运转时有噪音和振动	1. 叶片外缘与泵壳有磨擦 2. 泵轴弯曲或泵轴与传动轴不同心 3. 各紧固件、传动螺母松动或基础不牢 4. 部分叶片击碎或脱落 5. 水泵叶片绕有杂物 6. 水泵叶片安装角度不一致 7. 水泵层大梁刚度不够 8. 进水流态不稳定，产生漩涡 9. 推力轴承损坏或缺油 10. 叶轮锁紧螺母松动或联轴器销钉螺母松动，联轴器下面螺母松动 11. 泵轴的轴颈或橡胶轴承磨损 12. 产生汽蚀	1. 检查并调整转子部件的垂直度 2. 校正泵轴，调整同心度 3. 检查并拧紧各紧固螺栓，加固基础 4. 调换叶片 5. 清除杂物，进水口加做拦污栅 6. 校正叶片安装角使其一致 7. 采取措施加固大梁 8. 降低水泵安装高程，后墙加隔板，各泵之间加隔板 9. 修理轴承或加油 10. 检查并紧固所有螺母和销钉 11. 修理轴颈或更换橡胶轴承 12. 查明原因后再处理，如改善进水条件、调节工况点
水泵不出水或出水量减少	1. 叶轮反向旋转，叶片反装或水泵转速太低 2. 叶片从根部断裂，或叶片固定螺母松动，叶片走动 3. 叶片绕有大量杂物	1. 调整水泵的旋转方向，调正叶片的安装位置或增加水泵转速 2. 更换叶轮或紧固螺母 3. 清除杂物

表 D.1 轴流泵、导叶式混流泵常见故障原因和和处理方法（续）

故障	原因	处理方法
水泵不出水或出水量减少	4. 叶轮淹没深度不够 5. 水泵进口被淤泥堵塞 6. 出水管道堵塞 7. 叶片外缘磨损或叶片部分击碎 8. 装置扬程过高 9. 叶片安装角度过小 10. 转速未达到额定值	4. 抬高进水池水位 5. 排水清淤 6. 清理出水管道 7. 修补或更换叶片 8. 调整装置扬程，检查出水管道或更换水泵 9. 调整叶片安装角度 10. 消除电机故障，使转速达到额定值
轴承过热	1. 润滑油过多或过少 2. 润滑油质量差或含有杂质 3. 泵轴与电机轴不同心 4. 泵轴弯曲 5. 轴承损坏	1. 根据实际情况加油或放油 2. 更换适合的润滑油，用煤油或汽油清洗轴承 3. 校正泵轴与电机轴的同心度并检查轴承 4. 校正泵轴或换轴，并检查轴承 5. 更换轴承

D.2 离心泵、蜗壳式混流泵

常见故障原因和和处理方法可按表D.2执行。

表 D.2 离心泵、蜗壳式混流泵常见故障原因和和处理方法

故障	原因	处理方法
泵不能启动	1. 电动机发生故障 2. 泵卡死 3. 填料函压得太紧 4. 出口阀门未关闭	1. 检查电源及电动机情况 2. 再次盘车确定联轴器情况或拆除泵壳 3. 放松填料 4. 关闭出口阀门，再次启动
水泵不出水	1. 没有灌满水或空气未抽尽 2. 泵的总扬程太高 3. 进水管路或填料函漏气严重 4. 水泵反向旋转 5. 水泵转速低 6. 吸入高度过高，或吸入口液体供给不足，造成吸入真空 7. 底阀锈死，进水口或叶轮堵塞 8. 叶轮严重损坏，密封环磨损大 9. 叶轮螺母及键脱出 10. 进水管安装不当，管道中存有气囊，影响进水 11. 叶轮反装	1. 继续灌水或抽气 2. 更换较高扬程的水泵 3. 堵塞漏气部位，压紧或更换填料 4. 改变旋转方向 5. 提高水泵转速 6. 调整吸入口管线，高于泵的入口，调整泵的上部供液系统，保证介质供应充分 7. 修理底阀，清除杂物，进水口增加拦污栅 8. 更换叶轮、密封环 9. 紧固修理 10. 改装进水管，消除隆起部分 11. 重装叶轮
水泵出水量不足	1. 进水管口淹没深度不够，泵内吸入空气 2. 工作转速偏低 3. 闸阀开的过小或逆止阀有杂物堵塞 4. 系统净扬程增加 5. 阻力损失增加	1. 增加淹没深度 2. 检查电动机 3. 开大闸阀或清除杂物 4. 检查液位高度和系统压力 5. 检查管路及止回阀等有无故障

表 D.2 离心泵、蜗壳式混流泵常见故障原因和处理方法（续）

故 障	原 因	处 理 方 法
电动机过负荷	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配套电动机的功率偏小 2. 水泵转速过高 3. 泵轴弯曲，轴承磨损或损坏 4. 填料压得过紧 5. 联轴器不同心或两联轴器之间间隙太小 6. 运行操作错误 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 调整配套，更换电动机 2. 降低水泵转速 3. 校正调直，修理或更换轴承 4. 旋转拧松填料密封 5. 校正同心度或调整两联轴器之间的间隙 6. 正确执行操作顺序，遇有故障立即停机
运转时有噪音和振动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水泵基础不稳定或地脚螺栓松动 2. 叶轮损坏，局部被堵塞或叶轮本身不平衡 3. 泵轴弯曲，轴承损坏 4. 联轴器不同心 5. 进水管口淹没深度不够，空气吸入泵内 6. 产生汽蚀 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加固基础，紧固螺母 2. 修理或更换叶轮，清除杂物或进行动静平衡试验，加以调整 3. 校正调直，修理或更换轴承 4. 校正同心度 5. 增加淹没深度 6. 查明原因后再行处理，如降低吸程，减小流量
轴承过热	<ol style="list-style-type: none"> 1. 润滑油量不足，漏气太多或加油过多 2. 润滑油质量差或含有杂质 3. 滑动轴承的油环折断或卡住 4. 皮带太紧，轴承受力不均 5. 轴承装配不正确或间隙不适合 6. 泵轴弯曲或联轴器不同心 7. 叶轮上平衡孔堵塞，轴向推力增大，摩擦引起发热轴承损坏 8. 冷却水量不足或断路 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加油、修理或减油 2. 更换合格的润滑油，并用煤油或汽油清洗轴承 3. 修理或更换油环 4. 放松皮带 5. 修理或调整 6. 调直或校正同心度 7. 清除平衡孔的堵塞物 8. 修理或更换轴承 9. 检查后增加水量
填料函发热或漏水过多	<ol style="list-style-type: none"> 1. 填料过紧或过松 2. 水封环位置不对 3. 填料磨损过多或轴套磨损 4. 填料压盖与泵轴的配合公差过小，或因轴承损坏、运转时轴线不正造成泵轴与填料压盖摩擦而发热 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 调整压盖的松紧度 2. 调整水封环的位置，使其对准水封管口 3. 更换或重新填料 4. 车大填料压盖内径，或调换轴承
泵轴转不动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 泵轴弯曲，转轮和密封环之间间隙太小或不均匀 2. 填料与泵轴干摩擦，发热膨胀或填料压盖过紧 3. 轴承损坏被金属碎片卡住 4. 安装不符合要求，使转动部件与固定部件失去间隙 5. 转动部件锈死或被堵塞 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 校正泵轴，更换或修理密封环 2. 泵壳内灌水，待冷却后再行启动运行或调整压紧螺母的松紧度 3. 调换轴承并清除碎片 4. 重新装配 5. 除锈或清除杂物

D.3 异步电动机

常见故障原因和处理方法可按表D.3执行。

表 D.3 异步电动机常见故障原因和处理方法

故 障	原 因	处理方法
电动机通电后不转动，无异响，也无异味和冒烟	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电源至少有两相未通 2. 熔丝至少有两相熔断 3. 过流继电器整定过小 4. 控制设备接线错误 5. 绕组断路 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电源回路开关、熔丝、接线盒处是否有断点，并修复 2. 检查熔丝型号、熔断原因，换新熔丝 3. 调节继电器整定值，使之与电动机相配合 4. 改正接线 5. 将断路部位加热软化、焊接，并包好绝缘，涂漆烘干处理
电动机通电后不转，然后熔丝熔断	<ol style="list-style-type: none"> 1. 缺一相电源或定子线圈一相接反 2. 定子绕组短路 3. 定子绕组接地 4. 定子绕组接线错误 5. 熔丝额定载流量过小 6. 电源线短路 7. 开关和定子之间接线短路 8. 电动机负载过大或有机械卡住 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电源回路是否有一相断线，消除故障 2. 查出短路点，予以修复 3. 消除接地 4. 查出误接，予以更正 5. 更换符合电动机额定电流的熔丝 6. 消除短路点 7. 拆开电动机接线头，检查导线的绝缘性能，并消除故障 8. 检查定子电流，转子有无卡住现象，减轻负载，解除故障
电动机通电后不转，有嗡嗡声	<ol style="list-style-type: none"> 1. 定子、转子绕组有断路（一相断线）或电源一相失电 2. 绕组引出线始末端接错或绕组内部接反 3. 电源回路接点松动，接触电阻大 4. 电动机负载过大或转子卡住 5. 电源电压过低 6. 电动机装配太紧或轴承内油脂过硬 7. 轴承卡住 8. 水泵叶轮卡住 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 查明断点，予以修复 2. 检查绕组极性，判断绕组首末端是否正确 3. 紧固松动的接线螺栓，用万用表检查各接头是否虚接，予以修复 4. 减载或查出并消除机械故障 5. 检查是否按规定的接法接线，是否由于电源导线过细使压降过大，予以纠正 6. 重新装配，更换合格油脂 7. 修复轴承 8. 检查水泵叶轮
电动机启动困难，带额定负载时，电动机转速明显低于额定转速	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电源电压过低 2. 角接法误接为星接法 3. 笼型转子开焊或断裂 4. 定转子局部线圈错接 5. 修复电机绕组时增加匝数过多 6. 电机过载 7. 电机或水泵转动部分有卡顿现象 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 测量电源电压，设法改善 2. 纠正接法 3. 检查开焊或断点并修复 4. 查出误接处，予以改正 5. 恢复正确匝数 6. 减小负载 7. 检查水泵或电机的转动部分
电动机空载电流不平衡，三相相差大	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重绕时，定子三相绕组匝数不相等 2. 绕组首尾端接错 3. 电源电压不平衡 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重新绕制定子绕组 2. 检查并纠正 3. 测量电源电压，设法消除不平衡

表 D.3 异步电动机常见故障原因和处理方法（续）

故 障	原 因	处 理 方 法
电动机空载或负载时，电流表指针不稳、摆动大	<ol style="list-style-type: none"> 1. 笼型转子导条开焊或断条 2. 绕线型转子故障（一相断路），或电刷、集电环短路装置接触不良 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查断条予以修复或更换转子 2. 检查绕线转子并加以修复
电动机空载电流平衡，但电流大	<ol style="list-style-type: none"> 1. 修复时，定子绕组匝数减少过多 2. 电源电压过高 3. 星接电动机误接为角接 4. 电动机装配时，转子装反，使定子、转子铁芯未对齐，有效长度减短 5. 气隙过大或不均匀 6. 大修拆除旧绕组时，拆法不当，使铁芯烧损 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 按正确的匝数、重绕定子绕组 2. 检查电源，设法恢复额定电压 3. 改接为星接 4. 重新装配 5. 调整气隙或更换新转子 6. 检查铁芯或重新计算绕组，适当增加匝数
电动机运行时响声不正常	<ol style="list-style-type: none"> 1. 转子与定子绝缘纸或槽楔相擦 2. 轴承磨损或油内有砂粒等异物 3. 定子、转子铁芯松动 4. 轴承缺油 5. 风道堵塞或风扇叶摩擦风罩 6. 定转子铁芯相擦 7. 电源电压过高或不平衡 8. 定子绕组错接或短路 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 修剪绝缘或削低槽楔 2. 更换或清洗轴承 3. 检修定子、转子铁芯 4. 轴承加油 5. 清理风道或重新安装风罩 6. 消除擦痕，提高装配质量 7. 检查并调整电源电压 8. 消除定子绕组故障
电动机振动较大	<ol style="list-style-type: none"> 1. 轴承磨损，间隙过大 2. 气隙不均匀 3. 转子不平衡 4. 转轴弯曲 5. 铁芯变形或松动 6. 联轴器（皮带轮）中心未校正 7. 风扇转动不平衡 8. 机壳或基础强度不够 9. 电动机地脚螺栓松动 10. 笼型转子开焊、断路；绕线转子断路 11. 定子绕组故障 12. 电动机轴、传动轴、水泵轴三轴不同心 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检修轴承，必要时更换 2. 调整气隙，使之均匀 3. 校正转子动平衡 4. 校直转轴 5. 校正重叠铁芯 6. 重新校正，使之符合规定 7. 检修风扇，纠正其几何形状，校正平衡 8. 进行加固 9. 紧固地脚螺栓 10. 修复转子绕组 11. 修复定子绕组 12. 进行对心校准
轴承过热	<ol style="list-style-type: none"> 1. 润滑脂过多或过少 2. 油质不好，含有杂质 3. 轴承与轴颈或端盖配合不当（过松或过紧） 4. 轴承盖内孔偏心，与轴相擦 5. 电动机端盖或轴承盖未装平 6. 电动机与负载间联轴器未校正，或皮带过紧 7. 轴承间隙过大或过小 8. 电动机轴弯曲 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 按规定加润滑脂（容积的 1/3~2/3） 2. 更换清洁的润滑脂 3. 过松可用粘结剂修复，过紧应磨轴颈或端盖内孔，使之适合 4. 修理轴承盖，消除擦点 5. 重新装配 6. 重新校正，调整皮带张力 7. 更换新轴承 8. 校正电动机轴或更换转子

表 D.3 异步电动机常见故障原因和处理方法（续）

故 障	原 因	处 理 方 法
电动机过热甚至冒烟	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电源电压过高，使铁芯发热增加 2. 电源电压过低，电动机在额定负载运行时，电流过大使绕组发热 3. 修理拆除绕组时，拆法不当，烧伤铁芯 4. 定子、转子铁芯相擦 5. 电动机过载或频繁启动 6. 笼型转子断条 7. 电动机缺相，两相运行 8. 重绕后定子绕组浸漆不充分 9. 环境温度高，电动机表面污垢多，或通风道堵塞 10. 电动机风扇故障，通风不良或曝晒 11. 定子绕组故障（相间、匝间短路；定子绕组内部连接错误） 12. 接线错误 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 降低电源电压（如调整供电变压器分接头）。若是电机接法错误引起，则应改正接法 2. 提高电源电压或加粗供电导线 3. 检修铁芯，排除故障 4. 消除擦点（调整气隙或锉、车转子），检查轴承 5. 减载或按规定次数控制启动 6. 检查并消除转子绕组故障 7. 恢复三相运行 8. 采用二次浸漆或真空浸漆工艺 9. 清洗电动机，改善环境温度，采用降温措施 10. 检查并修复风扇，必要时更换 11. 检修定子绕组，消除故障 12. 更正接线
机壳带电	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引出线或接线盒接头的绝缘损坏而碰壳 2. 端部太长碰机壳 3. 槽子两端的槽口绝缘破坏 4. 槽内有铁屑等杂物未除尽，导线嵌入后即接地；在嵌线时，导体绝缘有损伤 5. 外壳没有可靠接地 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查后套上绝缘套管或包扎绝缘布 2. 如端盖卸下后接地现象消除，应将绕组端部刷一层绝缘漆并垫上绝缘纸再装上端盖 3. 扳动绕组端接部分，找出绝缘损坏处，垫上绝缘纸，再涂上绝缘漆 4. 拆开每个线圈接头，用淘汰法找出接地线圈后，进行局部修理 5. 按上述几个方法排除故障后，将外壳可靠接地。
绝缘电阻降低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 潮气浸入或雨水淋入电动机内 2. 绕组上灰尘油垢太多 3. 引出线或接线盒接头的绝缘即将损坏 4. 电动机过热后绝缘老化 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用兆欧表检查后，进行烘干处理 2. 消除灰尘、油垢后，浸渍处理 3. 重新包扎引出线接头或更换接线盒 4. 可重新做浸漆处理或更换绕组

D.4 同步电动机

常见故障原因和处理方法可按表D.4执行。

表 D.4 同步电动机常见故障原因和处理方法

故 障	原 因	处 理 方 法
电动机不能启动或者转速较额定值低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 开关合不上 2. 继电器动作故障 3. 定子绕组中部或外部电路中有一相断路 4. 电机负载过大或所传动的机械有卡壳等故障 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重新合闸或检查电源回路故障 2. 继电器振动或整定值小，更换继电器 3. 切除电源，检查线路是否缺相，用仪表检查定子绕组 4. 检查负载情况

表 D.5 同步电动机常见故障原因和处理方法（续）

故 障	原 因	处理方法
同步电动机启动后不能拖入同步	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电网电压低 2. 开关接励磁装置的辅助接点闭合不良或励磁故障，没有直流输出 3. 转子回路接触不良或开路 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电网电压 2. 切除电源，空投开关检查励磁输出是否符合规定 3. 测量转子回路电阻，使其符合要求，进行紧固检查
同步电动机在运行中失步	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电动机定子电流指示突然变大，且摆动 2. 转子电压、电流波动，或者为零，不能调节 3. 同步电动机发出不正常的响声，产生机械脉振 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查可控硅失步保护装置 2. 停机检测硅励磁装置 3. 停机检查机械部分
同步电动机启动或运行时，定子和转子之间的空气隙内出现火花冒烟	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由于定子、转子之间气隙超差，中心不正 2. 鼠笼式电机笼条和短路环脱焊或接触不良 3. 定子线圈匝间短路，转子线圈断线或接地 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 停机检测定子与转子之间气隙是否符合要求 2. 停机找出脱焊或接触不良部位重新焊接 3. 抽芯检查并更换故障线圈
在运行中出现局部过热或全部过热	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电动机过载，机械负荷超过额定负荷，电动机的电压、电流、功率因数、转速等数值不正常 2. 定子铁芯部分硅钢片之间绝缘漆不良或有毛刺 3. 电动机受潮或浸漆后未烘干 4. 定子绕组有短路或接地故障 5. 电动机通风不良 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 减少机械负荷，使定子电流不超过额定值，监视供电系统的电压、电流、功率因数，及时调整 2. 应检修定子铁芯 3. 对电动机进行彻底干燥 4. 找出故障线圈，更换局部和全部线圈 5. 应检查通风系统风扇旋转方向，风扇及风罩是否完好，安装是否牢固，通风孔是否堵塞
同步电动机在运行中事故停车	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电缆故障 2. 电动机定子绕组相间短路 3. 电流互感器二次回路有断线等故障 4. 电动机过负荷 5. 励磁装置故障 6. 电动机定子绕组接地 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电缆进行检查处理 2. 处理故障线圈 3. 检查电流互感器 4. 找出机械过负荷原因，并排除故障 5. 检查、调试励磁装置 6. 找出绕组接地点，处理线圈绝缘
同步电动机发生剧烈的振动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电动机所带机械找正不好 2. 轴承损坏 3. 所传动的机械损坏 4. 转子的静平衡或动平衡不合格 5. 电动机基础不平，地脚螺栓松动 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重新机械找正 2. 更换轴承 3. 检修机械，排除故障 4. 调整静、动平衡 5. 检查基础水平度，应正确紧固地脚螺栓

附 录 E
(规范性附录)
常用电气绝缘工具试验一览表

常用电气绝缘工具试验可按表E.1执行。

表 E.1 常用电气绝缘工具试验表

序号	名称	电压等级 kV	周期	交流耐压 kV	时间 min	泄漏电 mA	备注
1	绝缘棒	6~10	每年 1 次	44	5		
		35~110		4 倍相电压			
2	绝缘挡板	6~10	每年 1 次	30	5		
		35		80	5		
3	绝缘罩	35	每年 1 次	80	5		
4	绝缘夹钳	≤35	每年 1 次	3 倍线电压	5		
		110		260			
5	验电笔	6~10	每 6 个月 1 次	40	5		发光电压不高于 额定电压的 25 %
		20~35		105			
6	绝缘手套	高压	每 6 个月 1 次	8	1	≤9	
		低压		2.5		≤2.5	
7	橡胶绝缘靴	高压	每 6 个月 1 次	15	1	≤7.5	
8	核相器电阻管	6	每 6 个月 1 次	6	1	1.7~2.4	
		10		10		1.4~1.7	
9	绝缘绳	高压	每 6 个月 1 次	105	5		至少取 0.5 m 做 实验

附 录 F
(资料性附录)
泵站管理制度

F.1 运行值班制度

- F.1.1 值班人员需统一着装，挂牌上岗，举止文明，穿绝缘鞋。
- F.1.2 值班期间不准迟到、早退、聊天、玩游戏、打瞌睡和酒后上岗，不准穿背心、裙子、短裤、睡衣、高跟鞋和拖鞋值班。
- F.1.3 值班人员不得擅离职守，不准擅自将非运行值班人员带入值班现场，如遇特殊情况必须离开岗位，应征得值班长同意后方可离开。
- F.1.4 严格执行“两票三制”，认真操作，坚决杜绝违章操作。对检修的设备不验收不投运，工作票不终结不送电。
- F.1.5 应随时关注分析运行数据，按实填写值班运行记录，要求记录详细、数据准确、字迹工整，无潦草涂改行为，严禁伪造数据。
- F.1.6 按泵站运行规程等有关规定要求巡视检查机电设备、水工建筑物和金属结构等，发现问题及时做好记录并按流程逐级上报处理。
- F.1.7 运行期间发生安全生产事故时，应及时做好现场应急处置，并按照事故处理报告制度要求立即逐级上报，不得弄虚作假，隐瞒真相。
- F.1.8 做好运行现场文明生产工作，保持设备及环境清洁。

F.2 交接班制度

- F.2.1 交班人员应提前30分钟做好交接准备，将本班重要事项及有关情况记录清楚，交接班时向接班人员交待清楚，无异议后再办理交接班签字手续。
- F.2.2 接班人员必须按规定提前15分钟进入现场，查看运行值班等各类记录，认真听取交班人员的交接情况介绍，全面掌握工程运行情况，重点是主要设备及缺陷等，有疑惑时应及时询问清楚。
- F.2.3 在处理事故和进行重大操作时不得进行交接班，交接班人员应相互协作，共同排除故障，待事故处理后，再进行交接班。
- F.2.4 交接班时应做到：看清、讲清、查清、点清，接班人员除检查各机电设备运行情况外，还需检查安全用具、通讯工具、记录资料等。
- F.2.5 交班人员在未办完交班手续前不得私自离开岗位，如接班人员未到，交班人员应及时向单位值班长报告并继续坚守值班，直至有人接替为止，但不可连值两班；延时交班时，交接班手续不得从简。

F.3 巡回检查制度

- F.3.1 值班人员在运行值班期间，应按规定的巡视路线、巡视周期和巡视项目进行巡查。
- F.3.2 管理单位应明确有权单独进行巡视的人员名单，除此以外，巡视检查一般由值班长带领值班员进行，巡视检查中应严格遵守电力安全工作规程等相关规定，注意设备及人身安全。
- F.3.3 值班人员应每2小时对机电设备及工程设施进行巡回检查，并做好详细记录。
- F.3.4 遇到以下情况应增加巡回检查次数或定点检查：

- a) 雷雨季节、高温季节等特殊气候；
- b) 设备过负荷或负荷有明显增加；
- c) 新设备、经过检修或改造的设备、长期停用的设备重新投入运行；
- d) 故障跳闸后或设备故障处理后，以及遇到异常情况；
- e) 站身、岸墙、翼墙及进（出）水渠有缺陷、施工等不安全现象；
- f) 超设计标准运行。

F.3.5 高压电气设备巡回检查应遵守以下规定：

- a) 应由取得相应资格的人员进行，其他人员不得单独巡回检查；
- b) 巡回检查高压电气设备时，不应进行其它工作，不应移开或越过安全遮栏。在不设警戒线的地方，应保持足够的安全距离；
- c) 雷雨天气需要巡视室外高压设备时，应穿绝缘靴，不应撑雨伞，不应靠近避雷器和避雷针；
- d) 高压设备发生接地时，室内不应接近故障点 4 m 以内，室外不应接近故障点 8 m 以内。进入上述范围内的人员必须穿绝缘靴；接近设备的外壳和架构时，应戴绝缘手套；

F.3.6 巡视检查时应随身携带必要的工器具（如电筒、噪声仪、振动、温度检测仪、摆度检测仪等），检查时应认真细致，根据设备运行特点采取看、听、摸、嗅等方式进行。

F.3.7 在巡回检查中发现设备缺陷或异常运行情况，应及时采取有效处置措施并向技术负责人汇报，做好处置记录。

F.4 操作票制度

F.4.1 操作票由值班长发布操作命令，指令应准确、清晰，使用规范的调度术语和设备双重名称；发布指令的全过程（包括对方复诵指令）和听取指令的报告时双方都要作好记录。

F.4.2 发布操作命令前，应指定监护人和操作人，并交代清楚操作任务的目的要求，讲清楚操作的注意事项，布置必要安全措施。

F.4.3 操作票应按编号顺序使用。作废的操作票应注明“作废”字样。已操作的操作票应注明“已执行”字样。操作票保存一年。

F.4.4 操作票操作项目的填写必须符合GB 26860以及电气主接线等对操作的具体要求。

F.4.5 操作票应由操作人逐项填写，操作票填写人应对操作票填写的正确性负责，并在操作票上签名。

F.4.6 填写操作票应使用行业的标准术语。每张操作票只能填写一个操作任务（系指用一个连续的操作动作就能完成的项目）。

F.4.7 值班长应对操作人填写的操作票进行认真细致的审查，发现操作票有错误时，应及时进行纠正，并责成操作人重新填写操作票。

F.4.8 值班长对操作票填写的正确性负审查责任和领导责任。审查完毕认为合格时，应在操作票上签名。

F.4.9 操作票必须由两人执行，其中对设备较为熟悉者作监护。操作人每操作完一项，要在已执行的操作前打“√”，全部操作完毕后监护人应进行复查。

F.4.10 管理单位每月应对本单位操作票的合格率进行1次统计，作为对各岗位进行考核的依据。并按时间顺序装订成册，归档备查。

F.5 工作票制度

F.5.1 工作票由工作票签发人填写，应字迹清楚、项目内容明确。

F.5.2 工作票要认真填写，一式两份。填写应正确清楚，不得任意涂改。

F.5.3 工作票由管理单位技术负责人签发，签发时应注意：

- a) 工作票是否必要和可行；
- b) 工作票上所填的安全措施是否正确和完善；
- c) 所派工作人员是否合乎工作的性质和要求。

F.5.4 工作票的办理：

- a) 两份工作票经工作票签发人审核签字后，由工作负责人一并交由运行值班人员办理许可手续；
- b) 第一种工作票应在工作前一天交运行值班员，临时工作可在工作开始前交运行值班人员；
- c) 开工前，工作票上所列的全部安全措施应一次做完。在全部安全措施做完后，值班员应在工作票上将所做的安全措施一一对应填入；
- d) 一个工作负责人只能发一张工作票；
- e) 在工作票批准的时间内，工作尚未完成，应由工作负责人向值班长申请办理工作票延期手续。工作中若需变更或增加安全措施，必须重新填写新的工作票，并重新履行工作许可手续；
- f) 工作负责人待全部工作人员退出工作地点后，应向值班长讲清检修项目、检修内容、发现的问题、试验结果、存在的问题、是否可以投入运行等事项，并与值班人员共同检查设备状况，有无遗留物件、工作现场是否清洁等。填写好检修记录簿，然后在工作票上填明工作终结时间，经双方签名后工作票方告终结。工作票两份，及时归档保存，保存期一年；
- g) 运行人员在工作负责人将工作票退回注销之前，不准将设备投入运行；
- h) 管理单位应每年统计 1 次工作票合格率，并作为对各岗位考核的依据。

F.6 设备缺陷管理制度

F.6.1 缺陷分类：

- a) 紧急缺陷：性质严重，情况危急，直接危及安全运行并需立即处理的缺陷，否则，随时可能造成设备损坏，人身伤亡等事故；
- b) 重要缺陷：性质较严重，对人身和设备有严重威胁，暂时能坚持运行但需尽快处理的缺陷；
- c) 一般缺陷：性质一般，情况较轻，对安全运行影响不大，可列入计划处理的缺陷。

F.6.2 缺陷的分析处理：

- a) 发现紧急缺陷后，应立即采取应急措施，并汇报主管领导；
- b) 发现重要缺陷后，应向主管领导汇报，尽可能及时处理或督促安排在近期内计划处理；
- c) 一般缺陷应向主管领导汇报，无论是否影响安全，均应积极处理，如有困难，可列入计划处理。

F.6.3 登记与汇报：

- a) 发现任何缺陷均应记入缺陷记录簿中。对在操作、检修、试验等工作中发现的缺陷而未处理的，均应做好记录，对当时已处理的也要做好记录；
- b) 能自行处理的缺陷均应迅速处理，对不能自行处理的缺陷要及时报告上级，缺陷未处理前要加强运行监视，并采取措施防止发展成事故。

F.7 消防安全管理制度

F.7.1 定期组织消防法规和知识培训、开展消防演练，让值班人员学会正确使用消防器具。

F.7.2 逐级落实消防安全责任制，消防器材专人维护、专人检查，做好记录，确保完好。

F.7.3 绘制消防器材分布图张贴于明显处。器材按点放置，不得移作他用，使用后应立即清理，及时恢复。

- F.7.4 易燃易爆物品应设专人保管，存放的仓库要按其特性采取避光、隔离、限量、分散、分类等相应措施存储，一般非必需不存储或少存储，坚持随用随购的原则。
- F.7.5 检修场所严格控制使用易燃易爆物品，按需领取，使用后剩余物品立即返还仓库。
- F.7.6 用汽油清洗机件时，应距配电室、重要设施和使用明火操作的地方有足够距离，现场要通风良好，以降低汽油蒸汽的浓度；清洗现场严禁吸烟和使用明火。
- F.7.7 加强管理区和生产区消防通道管理，随时保证消防通道畅通。

F.8 安全用具管理制度

- F.8.1 安全用具包括绝缘靴、绝缘手套、安全帽、安全带、安全网、安全绳等。
- F.8.2 安全器具应具有安全生产许可证、产品合格证，方可接收入库。
- F.8.3 安全器具应由专人管理，建立台账，定点摆放，保证完好。
- F.8.4 安全器具应摆放在具有温湿度控制调节功能的专用柜内，定期检查。
- F.8.5 安全用具应按照有关规范要求，由有资质的单位定期做好检测、检验，合格后方可使用，同时要在安全用具上粘贴检测合格的标签。
- F.8.6 严格执行安全用具使用登记和借用制度，使用后应及时归还，并保证安全用具的完好。
- F.8.7 管理单位应及时更换不合格、损坏和落后淘汰的安全用具，选用安全性能更高的安全用具，保证劳动使用时的安全。
- F.8.8 登高安全器具、安全网、安全帽应编号管理，每年检查1次；接地线两副以上应统一编号；防毒面具等使用后应清洗，至少2个月检查1次。
- F.8.9 严禁擅自改变安全用具用途。

F.9 安全保卫制度

- F.9.1 建立健全的安全生产领导小组和消防小组。经常组织本单位职工学习安全技术规程和安全知识，及时上报安全月报。
- F.9.2 安全生产领导小组每月活动1次，学习有关安全文件，检查安全隐患，落实整改措施。
- F.9.3 泵站值班员除按照运行值班制度做好有关工作外，还应负责厂房安全保卫，禁止无关人员进入厂房。
- F.9.4 外单位人员参观泵站工程，应遵守有关制度，服从值班员的指挥，参观人员应在安全区内。
- F.9.5 值班员应严格履行交接班手续，对擅自离岗或履行职责不力造成的后果负责。

F.10 安全教育培训与考核制度

- F.10.1 管理单位应经常对职工进行安全法规、规章制度和典型事故案例等方面的安全教育。
- F.10.2 新上岗、转岗职工应进行“三级教育”培训，经管理单位考核合格后方可上岗。
- F.10.3 对电工、行车操作工、电焊切割工等从事特种作业的人员应按照国家有关要求进行安全技术培训，取得特种作业许可证后方可上岗。
- F.10.4 合同制工人及临时用工人员按照“谁用工、谁负责”的原则，由管理单位组织岗前安全教育培训，签订安全风险告知书，并经考核合格后方能上岗。
- F.10.5 及时做好职工安全技术教育培训记录。

F.11 事故处理报告制度

F. 11.1 事故发生后应立即采取措施，限制事故发展、扩大，消除事故对人身和其他设备的威胁，确保工程安全。

F. 11.2 事故发生后，事故现场有关人员应当立即向本单位负责人报告，单位负责人接到报告后，应当于1小时内逐级上报，报告内容包括：发生事故的单位、时间、地点、事故现场、事故简要经过、已经造成或者可能造成的伤亡人数（包括下落不明的人数）和初步估计的直接经济损失、采取的措施和其他应报告的情况等。

F. 11.3 管理单位和有关人员应当妥善保护事故现场以及相关证据，不得破坏事故现场、毁灭相关证据。因抢救人员、防止事故扩大以及疏通交通等原因，需要移动事故现场物件的，应当做出标志，绘制现场简图并做出书面记录，妥善保存现场重要痕迹、物证。

F. 11.4 对于事故瞒报、迟报，故意破坏现场，或者以不正当理由拒绝接受调查，以及拒绝提供有关情况 and 资料的，按照有关规定，给予行政处分；情节严重的，追究刑事责任。

F. 11.5 事故调查期间，管理单位应认真配合调查组做好事故调查、分析、处置和善后工作。

F. 12 仓储管理制度

F. 12.1 仓库管理人员对入库的物料必须进行登记，做到帐物相符，并分类、有序摆放。

F. 12.2 仓库管理人员应定期检查、核对物料的数量，以保证随时供应，对于不足或用完的物料应及时进行补充。

F. 12.3 仓库管理人员应定期对库内储存的机电设备、备品件等进行维护，确保完好。

F. 12.4 物料的领取必须履行审批手续，填写领料单，报单位负责人审批。

F. 12.5 库内应保持整洁，分类摆放，标识清楚。

F. 12.6 保持日常通风，做好仓库防火、防盗、防霉、防鼠等工作。

F. 13 泵房管理制度

F. 13.1 值班员负责泵房的日常管理，未经许可，外人禁止入内。

F. 13.2 保持泵房清洁，每天对地面进行1次保洁，每周对泵房窗户进行1次保洁。

F. 13.3 值班员每天上午8时应对泵房集水廊道进行一次巡视检查，做好巡视记录。

F. 13.4 雷雨季节应重点巡视检查清理泵房屋顶排水沟、集水管，检查建筑物渗漏水情况；大风季节要注意检查门窗玻璃是否完好。

F. 13.5 泵房内禁止储存易燃易爆危化品，应单独按有关危化品规程存储。

F. 13.6 每年制定泵房维修养护计划，保持建筑物完好。

附 录 G
(规范性附录)
设备涂色规定

设备涂色可按表G.1执行。

表 G.1 设备涂色规定表

序号	设备名称	颜色	序号	设备名称	颜色
1	叶轮、叶轮室、导叶等过水面	红	10	技术供水进水管	天蓝
2	水泵外壳	兰灰	11	技术供水排水管	绿
3	电动机轴和水泵轴	红	12	生活用水管	蓝
4	水泵、电动机脚踏板、回油箱	黑	13	污水管及一般下水道	黑
5	电动机定子外壳、上机架、下机架外表面	米黄或浅灰	14	低压压缩空气管	白
6	栏杆（不包括镀铬栏杆）	银白	15	高、中压压缩空气管	白底红色环
7	附属设备、压油罐、储气罐	兰灰或浅灰	16	抽气及负压管	白底绿色环
8	压力油管、进油管、净油管	红	17	消防水管及消火栓	橙黄
9	回油管、排油管、溢油管、污油管	黄	18	阀门及管道附件	黑
<p>注1：设备涂色若与厂房装饰不相称时，除管道涂色外，可作适当变动。</p> <p>注2：涂漆应均匀、无起泡，无皱纹现象。</p> <p>注3：阀门手轮应涂红色，应标明开关方向，铜阀门、不锈钢阀门不涂色，阀门应编号。</p> <p>注4：管道应用白色箭头（气管用红色）表明介质流动方向。</p>					

附 录 H
(资料性附录)
标志牌式样

标示牌式样的具体信息见表H.1。

表 H.1 标志牌式样表

序号	名称	悬挂位置	式 样		
			尺寸 (mm×mm)	颜色	字样
1	禁止合闸， 有人工作！	一经合闸即可送电到施工设备的开关和刀闸操作把手上	200×100 和 80×50	白底	红字
2	禁止合闸， 线路有人工作！	线路开关和刀闸把手上	200×100 和 80×50	红底	白字
3	在此工作！	室外和室内工作地点或施工设备上	250×250	绿底，中有直径 210mm 白圆圈	黑字，写于白 圆圈中
4	止步，高压 危险！	施工地点临近带电设备的遮拦上、室外工作地点的围墙、禁止通行的过道上、高压试验地点、室外构架上、工作地点临近带电设备的横梁上	250×200	白底红边	黑字，有红色箭 头
5	从此上下！	工作人员上下的铁架、梯子上	250×250	绿底，中有直径 210mm 白圆圈	黑字，写于白 圆圈中
6	禁止攀登，高 压危险！	工作人员上下的铁架，临近可能上下的其他铁架上，运行变压器的梯子上	250×200	白底红边	黑字

参 考 文 献

- [1] GB/T 19826—2014 电力工程直流电源设备通用技术条件及安全要求
 - [2] GB/T 36570—2018 水力发电厂消防设施运行维护规程
 - [3] GB 50150—2016 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
 - [4] GB 50227—2017 并联电容器装置设计规范
 - [5] GB/T 51033—2014 泵站施工规范
 - [6] DL/T 587—2016 继电保护和安全自动装置运行管理规程
 - [7] DL/T 603—2017 气体绝缘金属封闭开关设备运行维护规程
 - [8] SL 583—2012 泵站计算机监控与信息系统技术导则
-