

团 体 标 准

T/CHES 21—2018

泵站节能技术导则

Technical guideline for energy saving of pumping station

2018-03-29 发布

2018-06-01 实施

中国水利学会 发布

中国水利学会标准发布公告

中国水利学会关于发布《水井报废与处理技术 导则》等 6 项团体标准的公告

2018 年第 1 号（总第 2 号）

经理事长专题办公会议批准，我会决定发布《水井报废与处理技术导则》等 6 项团体标准，现予公告。

标准自 2018 年 6 月 1 日起实施。

序号	标准名称	标准编号	批准日期	实施日期
1	水井报废与处理技术导则	T/CHES 17—2018	2018. 3. 29	2018. 6. 1
2	农村饮水安全评价准则	T/CHES 18—2018	2018. 3. 29	2018. 6. 1
3	模型试验水沙测量仪器数据交互通用规约	T/CHES 19—2018	2018. 3. 29	2018. 6. 1
4	公共机构合同节水管理项目实施导则	T/CHES 20—2018	2018. 3. 29	2018. 6. 1
5	泵站节能技术导则	T/CHES 21—2018	2018. 3. 29	2018. 6. 1
6	渡槽安全评价导则	T/CHES 22—2018	2018. 3. 29	2018. 6. 1

中国水利学会
2018 年 3 月 29 日

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 基本规定	1
4 工程规划与总布置节能	2
4.1 工程规划	2
4.2 工程总布置	2
5 建筑物节能	3
5.1 进出水建筑物	3
5.2 泵房及管理用房	3
6 机电设备及金属结构节能	4
6.1 水力机械及辅助设备	4
6.2 电气设备	5
6.3 采暖通风与空气调节系统	5
6.4 清污、断流及启闭设备	6
7 运行管理节能	7
7.1 一般要求	7
7.2 运行调度	7
7.3 进出水建筑物运行	7
7.4 主机组及辅助设备运行	7
7.5 电气设备运行	8
7.6 通风采暖空调系统运行	9
7.7 清污、断流及启闭设备运行	9
8 节能效果综合评价	9
8.1 主要节能措施及其评价	9
8.2 能源消耗	10
8.3 节能效果综合评价	10

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准起草单位：中国灌溉排水发展中心、武汉大学、江苏省江都水利工程管理处、湖北省水利水电勘测设计院、安徽省水利水电勘测设计院、中国农业大学、扬州大学。

本标准主要起草人：许建中、李端明、周龙才、汤正军、李娜、秦昌斌、肖若富、成立、汪前山、李尚红、龚诗雯。

泵站节能技术导则

1 范围

本标准规定了泵站的主要节能措施。

本标准适用于新建、改建和扩建的大中型泵站工程的节能设计和运行管理节能，小型泵站可参照执行。

2 规范性引用文件

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

- GB/T 6490 水轮泵
- GB/T 8157 设备及管道隔热设计导则
- GB/T 13007 离心泵 效率
- GB 19761 通风机能效限定值及能效等级
- GB 19762 离心清水泵能效限定值及节能评价
- GB/T 30948 泵站技术管理规程
- GB 50015 建筑给水排水设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50033 建筑采光设计标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50189 公共建筑节能设计标准
- GB 50265 泵站设计规范
- GB/T 50649 水利水电工程节能设计规范
- GB 50987 水利工程设计防火规范
- SL 656 泵站拍门技术导则
- 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
- DL/T 5208 抽水蓄能电站设计导则
- NB/T 35071 抽水蓄能电站水能规划设计规范
- JB/T 6433 大中型立式混流泵 型式与基本参数
- JB/T 6883 大中型立式轴流泵 型式与基本参数

3 基本规定

3.1 泵站工程设计报告应有节能分析的专篇（章）。应确定节能设计原则、方案和措施，并应做出节能效果分析。

3.2 泵站节能设计应与工程设计同时进行。节能设计选用的技术措施应与工程同时实施。

3.3 泵站设计中选用的主要设备和材料，均应提出明确的节能指标或要求。

3.4 泵站节能设计，除收集工程设计资料外，还应收集工程所在地的能源供应、能源消耗、能源规划和节能指标等资料。

3.5 改建、扩建泵站设计时，应对既有泵站能源消耗现状进行分析，并应提出改建、扩建工程的节能设计方案。

- 3.6 泵站施工期的节能应按照 GB/T 50649 的规定执行。
- 3.7 泵站节能技术的应用应以工程安全、稳定运行为前提条件，不得影响水力过渡过程防护措施的防护功能或引起超设计防护标准的水力过渡过程。
- 3.8 泵站运行管理中应注重节能降耗，并应做出节能效果分析。

4 工程规划与总布置节能

4.1 工程规划

- 4.1.1 泵站工程应通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定近期、远期建设规模。泵站工程应满足节能要求，供水、灌溉泵站工程还应满足节水要求。
- 4.1.2 供水、灌溉梯级泵站工程应根据供水需求、地形条件等，通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定梯级泵站数量、流量和扬程衔接方案，以及泵站选址、运行方式和主要参数等。
- 4.1.3 区域排水泵站群工程应根据排区内的地形条件、排水承泄区位置，依据高水高排、低水低排和最易于汇集涝水且靠近承泄区的原则，通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，并研究集中建站和分散建站、单级排水和多级排水的特性及优劣，合理确定泵站的站址布局、运行方式和主要参数等。
- 4.1.4 排水泵站装机容量的确定应考虑调蓄容积的作用和调蓄水位的影响。调蓄容积和调蓄水位的确定应充分利用水田、沟渠、洼淀、塘库和河湖等自然条件和人工设施。有条件时，还应结合生态修复和环境保护要求，考虑实行退田还湖、湿地修复等工程措施，改善调蓄容积，降低工程规模和运行能耗。有条件的城市排水泵站，可结合海绵城市的规划建设，合理确定装机容量。
- 4.1.5 低扬程泵站应对出水池最高运行水位和进水池最低运行水位的遭遇概率进行分析，合理确定泵站运行最高扬程；宜根据水文系列资料对泵站提水过程中所出现的分段扬程、流量和历时进行加权平均计算，合理确定泵站运行平均扬程。
- 4.1.6 排灌结合泵站应根据排涝、灌溉设计流量、扬程，通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定大小水泵机组的组合。
- 4.1.7 在沿线地形条件允许时，长距离供水泵站工程宜考虑压力流输水和无压流输水混合的输水方式。
- 4.1.8 当水源具备水能储量、水位变幅小、水量丰富等条件时，供水、灌溉泵站工程可考虑采用水轮泵站的形式，降低运行电能消耗。
- 4.1.9 泵站水源具备季节性能源开发价值和条件时，可采用可逆式水泵机组，或在水轮泵上部设置水轮发电机及离合装置，在非抽水季节发电，实现泵站综合利用。
- 4.1.10 抽水蓄能泵（电）站的规划设计应按 NB/T 35071 和 DL/T 5208 的有关规定执行。

4.2 工程总布置

- 4.2.1 泵站工程应通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定总布置方案。
- 4.2.2 当泵站所在地有供水、排水、挡洪和航运等多方面的需求时，应统筹考虑工程总布置方案。经技术经济和节能降耗比选，可采取闸站结合、双向流道、立体交叉渠道等枢纽布置型式和建筑物结构型式，将提排、提引、自排、自引和航运等功能相结合，在实现多功能运用的同时降低工程的总运行能耗。
- 4.2.3 从河流取水的供水、灌溉泵站，其取水口应设在主流稳定靠岸、不易淤积的河段，不宜设在主流紊乱的河段。向河流排水的泵站，其出水口不应设在迎流顶冲和易于淤积的河段。
- 4.2.4 泵站的引水和输水渠线宜平直顺畅，并应通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定渠道断面、防渗和防冻措施。当需设弯道时，土渠弯道半径不宜小于渠道水面宽的 5 倍，石渠及

衬砌渠道弯道半径不宜小于渠道水面宽的 3 倍；弯道终点与前池之间宜有直线段，长度不宜小于渠道水面宽的 8 倍，直线段小于渠道水面宽的 8 倍时，宜采取工程措施。

4.2.5 有渠道引水和设置进水池的泵站宜采用正向进水、正向出水方式。受条件限制不能采用正向进水的大型泵站，应进行流动数值模拟分析，也可进行水工模型试验，以合理设置分水导流设施。

4.2.6 在多泥沙河流取水的泵站，宜在进水口分层取表层水，并设拦沙、沉沙设施。沉沙设施宜靠近取水泵站。

4.2.7 长距离输水泵站的出水管道布置应结合地形条件，减少剧烈起伏，并合理配置管道排气、排泥装置，减少管道气囊留存和影响管道过水断面。应通过节能降耗和技术经济等方面综合比较，合理确定管道材料和断面尺寸等。对于管道内存在不宜清除附着生物的情况，水力计算时糙率取值应适当增大。

5 建筑物节能

5.1 进出水建筑物

5.1.1 选择泵站进出水建筑物的型式、糙率、断面尺寸和衬砌方式以及基础处理方式、边坡防护的型式等时，应对其工程量、材料、工期和水力损失及能耗等进行综合比较。

5.1.2 引渠的设置，宜使泵房靠近灌区或容泄区，减少输水渠（管）道的长度；引渠运行时，应及时清除淤积及水生植物，减少输水能耗损失，并注意与进水闸的协调运用和水泵运行工况的配合。

5.1.3 泵站的进出水建筑物布置和流道形状尺寸应使水流顺畅、流速均匀和稳定，水力损失小。大型泵站应进行包含进出水建筑物和流道在内的流动数值模拟分析，也可进行水工模型试验，以合理确定相关尺寸。对进水流道与水泵之间的流态匹配，可用进水流道出口或水泵进口断面的流速均匀度和流动偏斜角作为评判指标，断面流速均匀度不宜低于 90%，流动偏流角宜小于 5°。

5.1.4 当前池出现流态紊乱、回流和漩涡现象时，应设置导流墙、底坎、立柱、压水板等整流措施。当进水池出现漩涡现象时，宜采用导流墩等消涡措施；低扬程泵站进水池内不宜设置 2 种以上的消涡措施。

5.1.5 泵站进出水池的有效容积和配套进出水闸的过流能力应与泵站抽水机组能力相适应。梯级泵站进水池的有效容积还应当充分考虑进水闸、站前拦污栅壅水的影响。

5.1.6 应根据工程情况，合理确定出水池和压力水箱的型式、尺寸及出流型式。必要时，还应增设导流墩等整流措施。

5.1.7 出口压力管道管径的确定应按 GB 50265 的有关规定执行。2 台及以上离心泵机组共用一根管道的，应按单机运行时电动机不超载控制管道流速。

5.1.8 进出水建筑物节能设计时，应根据建筑物的不同功能要求，在其他条件相当的情况下，采用节省或降低能源消耗的建筑物型式，宜选用耐久性好的建筑材料。

5.1.9 渠道设计应根据功能的不同综合比较各种衬砌型式和线路布置，宜工程量小、占地少和过流面糙率小；管道设计中，应在满足经济的条件下选用糙率较低的管道材料。

5.1.10 严寒地区有冬季运行要求的泵站，进水、出水建筑物应通过节能降耗和技术经济比较确定防冰、防冻措施。

5.1.11 泵站进出水流道型式应结合泵型、泵房布置、泵站扬程、进出水池水位变化幅度和断流方式等因素，应符合水力损失小、型线平顺、糙率小等的要求。进水流道进口处流速宜取 0.8~1.0m/s；出水流道出口处流速不宜大于 1.5m/s，出口装有拍门时，不宜大于 2.0m/s。

5.2 泵房及管理用房

5.2.1 在其他条件相当的情况下，应采用节能型的泵房和管理用房型式，并宜选用耐久性好的建筑

材料。泵房的型式比选应对建筑材料、工程量、能耗等进行比较。

5.2.2 节能设计时，应合理选择泵房的布置、结构和围护型式。泵房的围护结构，应按 GB 50189 的有关规定执行。

5.2.3 管理用房的节能设计应符合 GB 50189 和 GB 50015 的有关规定。

5.2.4 泵房及管理用房内应设消防设施，并应符合 GB 50016 和 GB 50987 的规定。

5.2.5 泵站采光标准值应符合 GB 50033 的有关规定。

6 机电设备及金属结构节能

6.1 水力机械及辅助设备

6.1.1 泵站主机组及辅助设备应选用技术成熟、高效节能的产品，其效率应符合国家现行标准对设备能效的有关规定。

6.1.2 应通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定主水泵和主电机的型式、台数、单机功率及其他主要参数。

6.1.3 选用大型轴流泵和导叶式混流泵时，应有通过验收的装置模型试验资料；选用大型离心泵和蜗壳式混流泵时，应有通过验收的泵段模型试验资料。

6.1.4 大中型立式轴流泵和混流泵的效率不应低于 JB/T 6883 和 JB/T 6433 的有关规定，卧式和斜式泵可参照执行。清水离心泵的效率应符合 GB 19762 的有关规定，并不宜低于 GB/T 13007 的有关规定。水轮泵的效率应符合 GB/T 6490 的有关规定。水泵口径、流量和参数超出上述标准规定范围的，其真机效率不宜低于按上述标准同等水平的模型效率换算值。泵站装置效率应符合 GB 50265 的有关规定。

6.1.5 水泵的流量和扬程范围不能满足泵站需要时，宜采取调节水泵转速、调节叶片角度、车削叶轮直径等方式调节水泵运行范围，提高运行效率和可靠性。经分析论证也可采取不同泵型组合的运行方式。

6.1.6 宜负压安装水泵，以节约真空系统及其用电负荷，简化开机程序。

6.1.7 电动机和水泵间宜采用直接传动形式。当需要采用间接传动时，应通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定传动型式和效率等参数。

6.1.8 应通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定泵站输水管道的型式、直径和材质。管道内壁应光滑，管道接口型式应密封良好，以减小水力损失。进行内衬处理的管道，其水力损失计算应计入内衬材料的水阻力作用。

6.1.9 泵站阀门应满足开启状态下水力损失小及阀板振动小等要求。主工作阀宜采用全通径结构。大中型蝶阀全开时的阻力系数应小于 0.2。

6.1.10 额定起重量 100kN 及以上的起重机宜根据泵站内不同的检修起重量需求设置主副起升机构。

6.1.11 泵站技术供水宜根据环境条件采取节能措施：

- a) 可采用循环冷却供水方式；
- b) 有条件时，宜设置深层取水，降低冷却供水的初始温度；
- c) 供水管内流速宜按 2.0~3.0m/s 选取，供水泵进水管内流速宜按 1.5~2.0m/s 选取；
- d) 采用自流供水方式时，可直接从主水泵出水管取水；
- e) 采用集中供水方式时，经技术经济论证可设置变频供水装置。

6.1.12 泵站的渗漏排水和检修排水可合并设置，减少排水设备数量、降低运行能耗。排水系统集水井容积可利用厂房结构适当加大，减少排水泵启动次数。

6.1.13 过机水流含泥沙较多的泵站，其排水系统应有清除淤泥和积沙的措施，运行中应及时和有效清除泥沙。

6.1.14 透平油处理设备容量宜按 8h 内能过滤单台最大机组的用电量确定，绝缘油处理设备容量宜按 24h 内能过滤单台最大变压器的用电量确定。

6.1.15 交通便利的梯级泵站或泵站群，可在容量较大的泵站设油处理中心，各站不单独设置油处理设备。

6.1.16 使用油压装置进行叶片调节的大型水泵，宜采用一体化的蓄能罐式液控站。

6.1.17 空气压缩机的出口汽水分离器上应装设自动阀，在空气压缩机启动时延时关闭，空气压缩机停机时开启。汽水分离器应能自动排污。

6.1.18 供水、灌溉泵站应装设流量测量装置，并能结合扬程、转速、功率等参数的测量，自动计算水泵效率和泵站装置效率，并上传至监控端。大型排水泵站可参照执行。

6.1.19 对泵房内渗漏水及检修排水可进行再利用。

6.2 电气设备

6.2.1 应通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定泵站的电气设计方案和电气设备型式与参数。

6.2.2 泵站的电气设备应选用技术成熟、高效节能的产品，其能耗参数应符合国家现行标准对设备能效的有关规定。

6.2.3 应根据泵站的启动方式和不同台数机组投入运行时的设备负荷容量及出现频率，合理确定主变压器容量、台数和运行方式。

6.2.4 应根据泵站运行季节和非运行季节的站用变压器负荷，合理确定站用变压器容量、台数和运行方式。年运行时间较少或季节性运行的大中型泵站，应单独设置站用变压器。

6.2.5 变压器应选用国家最新推荐的低损耗系列产品。容量大、运行时间较长的主变压器，经节能降耗和技术经济比较，可选用水冷却方式。

6.2.6 负荷变化幅度大、变化频繁、运行时间长的电动机，宜通过节能降耗和技术经济比较，采用变频调速装置。

6.2.7 应通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定电动机的工作电压、功率因数和启动方式，选择节能高效电动机。

6.2.8 需要进行无功补偿的泵站，应合理选择功率因数和无功补偿装置的技术参数。

6.2.9 电气设备布置应紧凑，有利于设备之间的电气连接、检修维护并减少电缆的布设长度及损耗。

6.2.10 应通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定泵站大电流母线的布置和输电线路的材质与截面，降低损耗。电动机母线可采用离相封闭型式，加强外壳屏蔽作用，降低母线周围钢构的损耗发热。

6.2.11 泵站照明系统设计除应符合 GB 50034 和 GB 50189 的有关规定外，还：

- a) 应根据时间、场地、设备运行操作的照明要求等选择合适的照度；
- b) 应根据用途、场地对大面积照明进行分组线路控制；
- c) 泵房及副厂房、办公区、道路等的照明系统宜安装智能节电器，并宜选用国家最新推荐的高效节能灯具和节电器；
- d) 在不需长时间照明的部位宜设置智能照明装置，或设置可在远方控制照明系统开关。

6.3 采暖通风与空气调节系统

6.3.1 泵站采暖通风与空气调节系统设计及设备选择，应符合国家现行有关节能管理标准的规定。

6.3.2 应通过节能降耗和技术经济等方面的综合比选，合理确定泵站的采暖通风和空气调节形式，合理选用设备的型式和参数。

6.3.3 泵站内采暖设施，可采用太阳能、风能以及沼气等可再生能源，减少泵房用电。

6.3.4 地面泵站宜采用自然通风，当自然通风不能满足运行环境要求时，可采用自然通风和机械通风相结合或全机械通风。

6.3.5 地下式、窑洞式、坝内式、水下式或深井筒式泵站，有条件利用交通洞、进线洞、通风井等建筑物结构进行热压差通风时，宜采用自然通风或部分自然通风；有条件利用围护结构、洞室通道及周边环境水等天然冷源进行热湿交换时，应在系统设计中采取措施加以充分利用。

6.3.6 炎热地区的泵站，泵房等建筑物的墙体、屋顶、门窗应采取遮阳、隔热、通风等措施。寒冷地区的泵站，泵房等建筑物的墙体、屋顶、门窗应采取吸收太阳能、隔热保暖等措施，并宜充分利用电动机的热风采暖。

6.3.7 通风机应符合 GB 19761 的有关规定，设计工况的效率不应低于最高效率的 90%。

6.3.8 风道、风管设计：

- a) 风道的空气流速不宜过大，金属和非金属风管的干管风速不宜大于 10m/s、支管风速不宜大于 5m/s，专用土建风道（预制或砌体）的干管风速不宜大于 8m/s、支管风速不宜大于 4m/s，交通道兼做风道时，其风速不宜大于 3m/s；
- b) 风管宜采用圆形或长边、短边之比不大于 4 的矩形截面。风管应内壁光滑、风阻力和漏风量小，漏风量不宜超过系统风量的 10%；
- c) 风道布置宜短而平直，主干管上不设置过多的支管。当产生分流、汇流及风道急转弯、断面突然扩大与缩小时，宜采取有曲率转弯、增加导流片、设置渐变段、设置稳定段等措施。

6.3.9 空气调节风道应采取隔热保温措施，其材质选择和隔热层厚度计算应符合 GB/T 8157 的有关规定。

6.4 清污、断流及启闭设备

6.4.1 拦污栅的设计和布置：

- a) 栅条采用扁钢制作，宜在迎水面采用圆头结构；
- b) 栅条净间距宜根据水泵型号和污物情况确定，但应不小于 50mm，当采用机械清污时，间距可适当加大并应满足清污设备的要求；
- c) 过栅流速应按有效面积计算，平原湖区的排涝泵站和来污量大、清污困难的泵站，过栅流速宜取 0.6~0.75m/s；
- d) 在计算栅体和拦污栅桥的结构及稳定时，拦污栅前后水位差宜按不低于 2.0m 计，清污机的选型设置应使全部清污机正常工作时拦污栅前后水位差不超过 1.0m；
- e) 大中型泵站的拦污栅宜设置在距离泵房 100~200m 且断面开阔、流速较小的位置。

6.4.2 应根据泵站来污情况设置清污设备，清污设备的设计和布置：

- a) 应根据污物来量及污物在水面、水下的分布等情况，选择清污设备的型式及清污能力，包括清污量和有效清除水面、水下污物的能力；
- b) 清污设备应能在将污物捞取出水面后快速输送至污物运输车上，输送时间不宜大于捞取时间；
- c) 当设置 2 台及以上清污设备时，应使各台设备的清污工作空间、污物输送通道和污物运输车通道不互相干扰。

6.4.3 在满足强度、刚度和稳定性要求的前提下，拍门结构宜采用空箱结构或空箱填充轻质材料，并应采取相应措施减轻运行中拍门的摆动。

6.4.4 在条件具备时，拍门型式可选用侧开式。侧开式和上开式拍门的开启角应符合 SL 656 的有关规定。上开式拍门可采取加平衡锤或双节拍门等增加开启角。

6.4.5 真空破坏阀应工作可靠、响应时间短、密封性能好。虹吸式流（管）道接缝处应具有良好的密封性能。运行中应防止真空破坏阀漏气。

6.4.6 机组启动时，快速闸门起升速度不能满足水泵机组启动过程的，应设置快速溢流设施；机组停机时，快速闸门应能及时截断水流。

6.4.7 闸门及埋件的结构设计、支承形式和材质选择应使闸门在运行中启闭便利、摩阻力小，在各种工况下结构稳定、振动及抖动小。

6.4.8 闸门启闭机的电动机能效符合国家现行有关标准的规定。

7 运行管理节能

7.1 一般要求

7.1.1 泵站管理单位应建立泵站节能管理制度，并在内部相应机构设置节能管理职能，负责监督检查泵站节能降耗执行情况，定期分析泵站节能情况，提出节能降耗措施。

7.1.2 泵站技术管理及技术经济指标考核应按 GB/T 30948 的规定执行。

7.1.3 泵站运行人员应熟悉本岗位设备的性能及运行要求、节能要求等。

7.2 运行调度

7.2.1 泵站管理单位应制定优化调度方案和机组优化运行方案，优化调度方案中应有节能降耗措施。有条件的泵站，宜对优化调度方案和机组优化运行方案进行节能降耗评估。

7.2.2 排涝泵站在保证泵站安全运行的前提下，应充分利用低扬程工况条件，按提水能耗最低进行调度。

7.2.3 供水、灌溉泵站宜根据供水、灌溉需要实行电能峰谷调度。

7.2.4 梯级泵站或泵站群，应按站（级）间流量、水位匹配和能耗最小的原则进行优化调度。

7.2.5 在满足供排水需要的前提下，应以能耗最小为目标，实行站内优化运行。

7.2.6 对运行调度引起的水力过渡过程，必要时应进行水力过渡过程复核计算。

7.3 进出水建筑物运行

7.3.1 泵站运行期间应定期检查进出水建筑物运行情况，引水渠、前池及进水池、出水池内应无阻水设施、捕鱼用具等，并及时清除漂浮物，保持水流顺畅。

7.3.2 设置正向进水前池的泵站，运行中宜对称开机，以减小或消除偏流。

7.3.3 应及时清理进口拦污栅前的杂物，使栅前后水位差符合设计要求。

7.3.4 每年应对进出水建筑物进行维修，及时对损坏的护坡、护底、挡土墙等进行修复或加固，定期对引水渠、前池及进水池、出水池进行清淤。

7.3.5 对存在严重泥沙淤积的前池及进水池、出水池，运行前宜先清淤。

7.4 主机组及辅助设备运行

7.4.1 主机组运行应符合 GB/T 30948 及泵站管理单位制定的运行规程、安全操作规程或产品安装使用说明书的规定。

7.4.2 主水泵运行：

- a) 水泵应在高效区运行；
- b) 水泵偏离高效区运行时，应采取变转速、变角度等调节措施；
- c) 水泵运行中进水侧应无进气现象；
- d) 填料密封应选用摩阻系数小的材料且漏水量符合有关规定；
- e) 水泵泥沙磨损、汽蚀后应及时修复。

7.4.3 主电机运行：

- a) 运行时宜对主电机采取调节措施,使安装同步电动机泵站的功率因数不低于 0.95,安装异步电动机泵站的功率因数不低于 0.85;
- b) 采用风机冷却的电动机,宜根据其运行温度自动投切冷却风机;
- c) 主电机定转子温度、轴瓦(承)温度及润滑油油温、油位、油质等应符合 GB/T 30948 的规定;
- d) 低负载率的异步电动机宜采用电压自控装置来完成降压运行;
- e) 三相异步电动机可采用变频调速装置减小启动电流。

7.4.4 传动装置在运行中传动比应保持不变,以保证传动的平稳性,避免或减少传动中的噪声、冲击和振动。传动装置配套的润滑、冷却管路应畅通,无渗漏,油温、油位、油质不得超标。

7.4.5 应定期对主水泵、主电动机及传动装置进行养护维修,及时更换损坏的零部件、易损件、密封件等,根据设备的效率及老化、损坏情况及时进行更新改造。

7.4.6 供排水系统运行应符合下列规定:

- a) 供水泵、排水泵运转平稳、声音正常,盘根滴水不成线状,轴承油量合适、油质良好;
- b) 技术供水的水质、水温、水量、水压等满足主机组运行要求;
- c) 管道压力表指示准确,阀组完好、启闭可靠;
- d) 泵体管道及过滤器畅通,无堵塞、漏水现象;
- e) 集水井和排水沟无堵塞或淤积,水位在正常范围;
- f) 排水泵能自动启停。

7.4.7 压缩空气系统运行应符合下列规定:

- a) 空压机真空泵油位、油质符合要求,空气滤清器无堵塞现象;
- b) 空压机真空泵运转平稳无异常振动、噪声,启动频次正常;
- c) 供气管路、真空管路无渗漏、堵塞等现象;
- d) 储气罐压力符合要求。

7.4.8 压力油系统运行应符合下列规定:

- a) 储能罐及回油箱油位、油质符合要求,过滤器性能良好无堵塞现象;
- b) 储能罐的压力符合有关规定;
- c) 供油泵运转平稳无异常振动和噪声;
- d) 供油、回油管路系统无渗漏堵塞等现象。

7.5 电气设备运行

7.5.1 高低压电气设备应按 DL/T 596 的规定进行预防性试验。

7.5.2 高低压电气室的环境温度和湿度应符合国家现行有关标准的规定。

7.5.3 高低压电气设备的电线、电缆、铜(铝)排的接头应牢固可靠、接触良好,运行中接头处的温度应符合国家现行有关标准的规定。

7.5.4 应定期对高低压电气设备进行养护维修,及时更换损坏的零部件、易损件、密封件等,根据设备的老化、损坏情况及时进行更新改造。

7.5.5 变压器运行应符合 GB/T 30948 和 DL/T 572 的规定。

7.5.6 变压器运行:

- a) 变压器分接装置应设置合适的位置;
- b) 变压器外冷却装置应设置自动投切功能;
- c) 变压器油位、油温、油质和振动、噪声应符合国家现行有关标准的规定;
- d) 变压器负荷宜在额定容量下且经济负载率在 0.5~0.65 之间运行,无负荷时应及时退出运行;
- e) 并列运行的变压器,应从安全、经济原则出发,确定投运台数;

- f) 应定期对变压器进行养护维修，及时更换损坏的零部件、易损件、密封件等，根据设备的效率及老化、损坏情况及时进行更新改造。

7.5.7 运行期间应定期清洁采光外窗保障采光效率，减少白天人工照明。非运行期间可利用光能、风能等清洁能源作为泵站照明电源。

7.6 通风采暖空调系统运行

7.6.1 泵房通风应以自然通风为主，机械通风应充分利用廊道空气。泵房通风道应单独设置，需与其他设施共用风道时，应采取可靠的防漏风、减少阻力和隔热措施。

7.6.2 泵站采暖系统运行：

- a) 主厂房应充分利用电动机热风采暖，副厂房采暖设备应采用高效节能产品，非寒冷地区宜采用热泵机组采暖；
- b) 集中采暖应设检测与控制装置，具备按温度进行最优控制的功能；
- c) 采暖系统管道保温应符合 GB/T 8175 的有关规定。

7.6.3 泵站空调系统运行：

- a) 应少开门窗，使用厚质、透光的窗帘遮挡门窗，减少房内外热量交换，不得挡住室外机的出风口；
- b) 应选择适宜的出风角度，制冷时出风口宜向上，制热时出风口宜向下；
- c) 应控制好开机和使用中的状态设定，开机时，设置高风，以最快达到控制温度目的，当温度适宜，改中、低风，减少能耗，降低噪声；
- d) 室内温度控制，夏天不宜低于 26℃，冬天不宜高于 20℃；
- e) 应定期检查和保养空调系统，清扫过滤网。

7.7 清污、断流及启闭设备运行

7.7.1 清污设备运行应符合下列规定：

- a) 清污机液压系统无渗漏油现象；
- b) 清污机运行速度均匀，无异常响声；
- c) 清污机转动灵活，工作可靠，各部件连接牢固无卡滞和异常声响；
- d) 及时清除清污机栅条上的杂物；
- e) 根据进水口杂物的实际量，确定启停清污机。

7.7.2 断流装置及启闭设备运行应符合下列规定：

- a) 断流装置开启、关闭灵活，联动正常；
- b) 真空破坏阀动作可靠，无漏气现象；
- c) 真空破坏阀密封良好，弹簧压力正常无卡堵，吸气口无杂物；
- d) 拍门附近无淤积物，拍门铰轴、铰座配合良好，转动灵活，无严重锈蚀，缓冲密封装置良好；
- e) 快速闸门无卡阻、门振、歪斜和下滑现象；
- f) 闸门开度仪限位开关动作可靠；
- g) 液压启闭机管道密封良好，无明显渗漏，油泵油压正常。

8 节能效果综合评价

8.1 主要节能措施及其评价

8.1.1 泵站管理单位宜定期对泵站主要节能措施及节能效果进行综合评价。

8.1.2 节能效果综合评价应对泵站工程规划与总体布置方案、主要建筑物设计、机电及金属结构设

计、工程管理设计中采取的主要节能措施进行概述和评价。

8.2 能源消耗

8.2.1 泵站运行期能耗为工程投入使用后用于永久设备运行和生产、管理建筑物运用等所消耗的能源，计算方式为：

- a) 根据泵站机组及油、气、水、电等生产辅助系统的主要用能设备及年运行时间，计算机组及生产辅助系统年能耗种类及数量；
- b) 根据工程金属结构设备配置和运行调度要求，计算金属结构设备运行年能耗种类和数量；
- c) 根据泵房、闸门、主变室、开关站（变电站）、中控室及其他生产性建筑的型式、规模和功能要求，以及各建筑物的暖通空调系统、照明系统的设计方案，计算各建筑物用能种类和能耗数量；
- d) 根据工程运行管理需要而配套的办公设施的建筑面积、设计标准和主要设备配置，计算工程管理设施和设备的用能种类和数量；
- e) 在上述各项统计分析的基础上，综合分析工程运行期能源利用的总体情况，确定工程运行期能耗种类和总量。

8.2.2 泵站运行期的能耗总量应按 GB/T 50649 中规定的能源折算标准煤系数进行换算。

8.3 节能效果综合评价

8.3.1 泵站综合能耗计算应按 GB/T 50649 的有关规定进行。

8.3.2 对于水轮泵站、抽水蓄能泵（电）站，应根据当地能源结构及其利用效率，说明可节约化石能源计算成果，并应说明可减排的温室气体总量。

8.3.3 节能效果综合评价应将泵站的综合能耗指标与国家或地方制定的国内生产总值能耗综合指标进行对比，做出节能效果宏观评价和综合评价。

8.3.4 泵站的综合能耗指标应满足国内生产总值能耗综合指标要求。

8.3.5 泵站能源单耗应符合 GB/T 30948 的规定。