前　言

本标准是根据《住房和城乡建设部标准定额司关于同意开展〈泵站设计标准〉修订工作的函》(建标标函〔2018〕161号)的要求，编制组进行了广泛的现场调查和研究，认真总结了我国泵站设计经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订了本标准。

本标准主要技术内容：总则，术语，泵站等级及标准，泵站主要设计参数，站址选择，总体布置，泵房，进出水建筑物，其他形式泵站，水力机械及辅助设备，电气，闸门、拦污栅及启闭设备，泵站更新改造设计，工程安全监测等。

本标准修订的主要技术内容：

1. 新增了术语、工程合理使用年限和耐久性要求、潜水泵站、结构抗震及措施、地基处理方案、计算机监控系统、视频监视系统、信息管理系统、更新改造、工程管理等设计内容；

2. 简化了泵站等级、防洪(潮)标准确定的表述；

3. 充实了受潮汐影响的泵站、地下泵站和场地受限的引渠布置等要求。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本标准起草单位：上海勘测设计研究院有限公司(地址：上海市虹口区逸仙路388号，邮政编码：200434)

水利部水利水电规划设计总院

中国灌溉排水发展中心

湖北省水利水电规划勘测设计院

江苏省水利勘测设计研究院有限公司

住房城乡建设部信息公开 试读专用

山西省水利水电勘测设计研究院
长江勘测规划设计研究有限责任公司
中水东北勘测设计研究有限责任公司

本标准主要起草人员：陆忠民　朱丽娟　黄颖蕾　胡德义
李端明　别大鹏　杨晋营　黄　毅
伍　杰　朱庆华　徐　平　吕建新
陈庆华　李　彬　肖佳华　周　明
张仁田　牛　勇　倪燕玉　文学鸿
马小俊　张政伟　李　娜　周　兵
王化翠

本标准主要审查人员：温续余　马毓淦　邵剑南　雷兴顺
胡国志　王顺义　马东亮　滕　军
王为福　陈武春　邹玉涛　孙江河
杜培文　李红伟　王福军　黄　昉

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

目　　次

1　总　　则 …… (1)
2　术　　语 …… (2)
3　泵站等级及标准 …… (4)
4　泵站主要设计参数 …… (5)
4.1　设计流量 …… (5)
4.2　特征水位 …… (6)
4.3　特征扬程 …… (9)
5　站址选择 …… (11)
5.1　一般规定 …… (11)
5.2　泵站站址选择 …… (11)
6　总体布置 …… (13)
6.1　一般规定 …… (13)
6.2　泵站布置形式 …… (14)
7　泵　　房 …… (16)
7.1　泵房布置 …… (16)
7.2　防渗排水设计 …… (19)
7.3　稳定分析 …… (22)
7.4　地基计算及处理 …… (28)
7.5　主要结构计算 …… (31)
7.6　结构抗震设计及措施 …… (34)
8　进出水建筑物 …… (37)
8.1　引渠 …… (37)

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

8.2 前池及进水池 …… (37)
8.3 出水管道 …… (38)
8.4 出水池及压力水箱 …… (41)
9 其他形式泵站 …… (43)
9.1 一般规定 …… (43)
9.2 竖井式泵站 …… (43)
9.3 缆车式泵站 …… (45)
9.4 浮船式泵站 …… (46)
9.5 潜水泵站 …… (47)
9.6 潜没式泵站 …… (48)
10 水力机械及辅助设备 …… (49)
10.1 主泵 …… (49)
10.2 进出水流道 …… (51)
10.3 进水管道及泵房内出水管道 …… (53)
10.4 过渡过程及产生危害的防护 …… (54)
10.5 真空及充水系统 …… (55)
10.6 排水系统 …… (56)
10.7 供水系统 …… (57)
10.8 压缩空气系统 …… (58)
10.9 供油系统 …… (58)
10.10 水力监测系统 …… (59)
10.11 起重设备 …… (60)
10.12 采暖通风与空气调节 …… (60)
10.13 水力机械设备布置 …… (62)
10.14 机修设备 …… (64)
11 电 气 …… (66)
11.1 供电系统 …… (66)
11.2 电气主接线 …… (66)
11.3 主电动机选择 …… (67)

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

11.4 主变压器选择 …… (68)
11.5 高压配电装置选择 …… (69)
11.6 无功功率补偿 …… (70)
11.7 站用电 …… (70)
11.8 室内外主要电气设备布置及电缆敷设 …… (71)
11.9 电气设备的防火 …… (72)
11.10 过电压保护及接地装置 …… (73)
11.11 照明 …… (74)
11.12 继电保护及安全自动装置 …… (75)
11.13 计算机监控系统 …… (78)
11.14 视频监视系统 …… (83)
11.15 信息管理系统 …… (84)
11.16 测量表计装置 …… (86)
11.17 操作电源 …… (87)
11.18 通信 …… (87)
11.19 电气试验设备 …… (88)
11.20 电气节能 …… (88)
12 闸门、拦污栅及启闭设备 …… (90)
12.1 一般规定 …… (90)
12.2 拦污栅及清污机 …… (92)
12.3 拍门及快速闸门 …… (93)
12.4 启闭设备 …… (94)
13 泵站更新改造设计 …… (95)
13.1 一般规定 …… (95)
13.2 泵站建筑物 …… (96)
13.3 机电设备及金属结构 …… (99)
14 工程安全监测 …… (100)
附录A 泵站稳定分析有关参数 …… (101)
附录B 快速闸门闭门速度及撞击力近似计算 …… (103)

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

本标准用词说明 …… (105)
引用标准名录 …… (106)

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

1 General provisions …… (1)
2 Terms …… (2)
3 Grade and standard of pumping station …… (4)
4 Main design parameters of pumping station …… (5)
4.1 Design discharge …… (5)
4.2 Characteristic water level …… (6)
4.3 Characteristic head …… (9)
5 Site selection …… (11)
5.1 General requirements …… (11)
5.2 Site selection for pumping station …… (11)
6 General layout …… (13)
6.1 General requirements …… (13)
6.2 Layout pattern of pumping station …… (14)
7 Pump house …… (16)
7.1 Layout of pump house …… (16)
7.2 Design of seepage control and drainage …… (19)
7.3 Stability analysis …… (22)
7.4 Calculation and treatment of foundation …… (28)
7.5 Calculation of main structures …… (31)
7.6 Seismic design of structures and measures …… (34)
8 Inlet and outlet structures …… (37)
8.1 Approach channel …… (37)
8.2 Forebay and suction sump …… (37)
8.3 Outlet conduit …… (38)

住房城乡建设部信息公开浏览专用

8.4 Outlet sump and pressure tank ····· (41)
9 Pumping station of other types ····· (43)
9.1 General requirements ····· (43)
9.2 Shaft pumping station ····· (43)
9.3 Cable car pumping station ····· (45)
9.4 Floating pumping station ····· (46)
9.5 Pumping station equipped with submersible pump ····· (47)
9.6 Submerged pumping station ····· (48)
10 Hydraulic machinery and auxiliary equipment ····· (49)
10.1 Main pump ····· (49)
10.2 Inlet and outlet passages ····· (51)
10.3 Suction pipe and discharge pipe within pump house ····· (53)
10.4 Transient process and protection against its damage ····· (54)
10.5 Vacuum and priming system ····· (55)
10.6 Drainage system ····· (56)
10.7 Water supply system ····· (57)
10.8 Compressed air system ····· (58)
10.9 Oil supply system ····· (58)
10.10 Hydraulic monitoring system ····· (59)
10.11 Hoisting and repairing equipment ····· (60)
10.12 Heating, ventilation and air-conditioning ····· (60)
10.13 Layout of hydraulic machinery ····· (62)
10.14 Machinery repairing equipment ····· (64)
11 Electrics ····· (66)
11.1 Power supply system ····· (66)
11.2 Main electrical connection ····· (66)
11.3 Selection of main motor ····· (67)
11.4 Selection of main transformer ····· (68)
11.5 Selection of high voltage distribution device ····· (69)

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

11.6 Reactive power compensation …… (70)
11.7 Service power …… (70)
11.8 Layout of key indoor and outdoor electrical equipment and cable laying …… (71)
11.9 Fire-fighting of electrical equipment …… (72)
11.10 Over voltage protection and earthing device …… (73)
11.11 Lighting …… (74)
11.12 Relaying protection and security automatic equipment …… (75)
11.13 Supervisory control and data acquisition …… (78)
11.14 Video surveillance system …… (83)
11.15 Information management system …… (84)
11.16 Metering device …… (86)
11.17 Operating power supply …… (87)
11.18 Communication …… (87)
11.19 Electrical test equipment …… (88)
11.20 Electrical energy saving …… (88)
12 Gate, trash rack and hoisting equipment …… (90)
12.1 General requirements …… (90)
12.2 Trash rack and trashraking equipment …… (92)
12.3 Flap gate and quick stop gate …… (93)
12.4 Hoisting equipment …… (94)
13 Renewal and renovation of pumping station …… (95)
13.1 General requirements …… (95)
13.2 Structures of pumping station …… (96)
13.3 Electromechanical equipment and metallic structure …… (99)
14 Safety monitoring …… (100)
Appendix A Parameters for stability analysis of pumping station …… (101)

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

Appendix B Approximate calculation of closing speed and impact force of quick stop gate …… (103)
Explanation of wording in this standard …… (105)
List of quoted standards …… (106)

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

1 总　　则

1.0.1　为统一泵站设计标准，保证设计质量，做到安全可靠、技术先进、经济合理、运行管理方便，制定本标准。

1.0.2　本标准适用于新建、扩建与更新改造的供水、灌溉和排水泵站设计。

1.0.3　泵站设计应广泛收集和整理基本资料。基本资料应经过分析，准确可靠，满足设计要求。

1.0.4　泵站设计应吸取实践经验，进行必要的科学试验，遵循节能降耗的原则，积极采用新技术、新材料、新设备和新工艺。

1.0.5　设计地震动峰值加速度大于或等于 0.10g 的泵站，应进行抗震设计。设计地震动峰值加速度为 0.05g 的泵站，可不进行抗震计算，但仍应采取抗震措施。

1.0.6　泵站设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

2 术　　语

2.0.1　主泵房　　main pump house

装设主水泵机组及其辅助设备，供运行及安装检修作业用的建筑物。由主机间和安装间组成。

2.0.2　辅机房　　auxiliary house

装设配电变电设备、操作控制设备、辅助设备、通信设备等，以及为运行、维护、试验、值班、管理等使用的房间。

2.0.3　主机间　　machine hall

主泵房内布置水泵机组及其辅助设备的场所。

2.0.4　安装间　　erection bay

主泵房内供水泵机组和其他机电设备组装、检修、装卸用的场所。

2.0.5　进水流道　　inlet passage

为改善水泵吸水条件而设置的联结水泵进水池与水泵吸水口的水流通道。

2.0.6　出水流道　　outlet passage

水泵泵体（导叶体）出口至出水池之间的水流通道。

2.0.7　水泵装置　　pump system

水泵（不含动力机及传动设备）和进出水流道（或管道）的组合。

2.0.8　水泵装置效率　　pump system efficiency

流道（或管道）效率与泵段效率的乘积。

2.0.9　竖井式泵站　　shaft pumping station

抽水装置安设在竖井式主机间内的泵站。

2.0.10　缆车式泵站　　cable car pumping station

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

抽水装置安设在可沿岸坡轨道移动的缆车内的泵站。

2.0.11 浮船式泵站　　floating pumping station

抽水装置安设在泵船上，可以随水源水位的变化而浮动的泵站。

2.0.12 潜水泵站　　pumping station equipped with submersible pump

安装潜水泵作为主抽水设备的泵站。潜水泵与水工建筑物有固定安装关系的泵站为固定式潜水泵站；潜水泵与水工建筑物无固定安装关系的泵站为移动式潜水泵站；通过改变潜水电动机相序或改变潜水泵安装方向，实现双向抽水的泵站为双向潜水泵站。

2.0.13 潜没式泵站　　submerged pumping station

高水位时，泵房可淹没在水下运行的固定式泵站。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

3 泵站等级及标准

3.0.1 泵站工程等别和建筑物级别应按国家现行标准《防洪标准》GB 50201、《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252 的规定执行。

3.0.2 泵站建筑物防洪(潮)标准应按国家现行标准《防洪标准》GB 50201、《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252 的规定执行。对于穿越堤坝布置的泵站,其防洪(潮)标准不应低于相应堤坝的防洪(潮)标准。

3.0.3 泵站合理使用年限及耐久性要求应符合现行行业标准《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》SL 654 的规定。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

4 泵站主要设计参数

4.1 设计流量

4.1.1 灌溉泵站设计流量应根据灌溉区域水量平衡计算成果，按满足灌溉设计保证率所需时段的最大平均提水流量确定。

4.1.2 排水泵站设计流量应根据排水要求计算确定，计算应符合下列规定：

1 通过排水河道直接排除涝区涝水的泵站，宜采用产汇流方法、排涝模数经验公式法、平均排除法、水量平衡法、河网水力学模型法等方法确定；

2 从蓄涝区向外排水的泵站，应根据设计暴雨、相应蓄涝区的入流过程线和设计排涝历时进行调蓄计算，以最大出流流量作为设计流量；

3 对既排涝区涝水又排蓄涝区积水的泵站，可先排涝区涝水、后排蓄涝区积水，按本条第1款、第2款方法分别计算排涝流量，以其大者作为设计流量；

4 闸站结合的排水泵站设计流量应按充分利用排水闸自流抢排、余水由排水泵站抽排的原则确定；

5 对有排渍要求的涝区，总的设计排水流量为设计排涝流量和设计排渍流量之和，设计排渍流量可根据排渍模数与排渍面积计算确定；

6 城市排水泵站设计流量可根据设计综合生活污水量、工业废水量和雨水量等计算确定。

4.1.3 工业与城镇供水泵站设计流量应根据设计水平年、设计保证率、供水对象的用水量、城镇供水的时变化系数、日变化系数、调蓄容积等综合确定。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

4.2 特征水位

4.2.1 灌溉泵站进水池水位应符合下列规定：

1 防洪(潮)水位应按本标准第3.0.2条规定的防洪(潮)标准分析确定。

2 从河流、湖泊取水时，设计运行水位应取历年灌溉期满足设计灌溉保证率的日平均或旬平均水位；从水库取水时，设计运行水位应结合灌溉保证率和水库调蓄性能分析确定；从渠道取水时，设计运行水位应取渠道通过设计流量时的水位，并考虑渠道运行水位降落的影响；从感潮河段取水时，设计运行水位应取满足设计灌溉保证率要求的灌溉期平均低潮位。

3 从河流或湖泊取水时，最高运行水位应取重现期5年～10年一遇洪水的日平均水位；从水库取水时，最高运行水位应根据水库调蓄性能论证确定；从渠道取水时，最高运行水位应取渠道通过加大流量时的水位；从感潮河段取水时，最高运行水位应取重现期5年～10年一遇的最高日平均潮位。

4 从河流、湖泊或水库取水时，最低运行水位应取历年灌溉期水源保证率为95%～97%的最低日平均水位；从渠道取水时，最低运行水位应取渠道最小流量对应水位；从感潮河段取水时，最低运行水位应取历年灌溉期水源保证率为95%～97%的日最低潮位。

5 从河流、湖泊、水库或感潮河段取水时，平均水位应取灌溉期多年日平均水(潮)位；从渠道取水时，平均水位应取渠道通过平均流量时的水位。

6 上述水位均应扣除从取水口至进水池的水力损失。从河床不稳定的河道取水时，尚应考虑河床变化的影响，方可作为进水池相应特征水位。对于寒冷地区在冰盖下取水的工况，应考虑冰盖(含流冰)对水力损失的影响。

4.2.2 灌溉泵站出水池水位应符合下列规定：

住房城乡建设部信息公开 试读专用

1　当出水池接输水河道时，最高水位应取输水河道的防洪水位与最高运行水位的高值；当出水池接输水渠道时，最高水位应取与泵站最大流量相应的水位。对于从多泥沙河流上取水的泵站，最高水位应考虑输水渠道淤积对水位的影响。

2　设计运行水位、最高运行水位、最低运行水位应分别取按灌溉设计流量、最大运行流量、最小运行流量和灌区控制高程的要求推算到出水池的水位。

3　平均水位应取灌溉期多年日平均水位。

4.2.3　排水泵站进水池水位应符合下列规定：

1　最高水位应取排水区建站后重现期适当高于治涝标准的内涝水位。排水区内有防洪要求的，最高水位应同时考虑其影响。

2　设计运行水位应取由排水区设计排涝水位推算到站前的水位；对有集中蓄涝区或与内排站联合运行的泵站，设计运行水位应取由蓄涝区设计水位或内排站出水池设计水位推算到站前的水位。

3　最高运行水位应取按排水区允许最高涝水位的要求推算到站前的水位；对有集中蓄涝区或与内排站联合运行的泵站，最高运行水位应取由蓄涝区最高调蓄水位或内排站出水池最高运行水位推算到站前的水位。

4　最低运行水位应取按降低地下水埋深或蓄涝区允许最低水位的要求推算到站前的水位。

5　平均水位可取与设计运行水位相同的水位。对有集中蓄涝区的泵站，当设计运行水位采用蓄涝区设计低水位并计入排水渠道水力损失时，平均水位应取蓄涝区设计低水位与设计蓄水位的平均值并计入排水渠道水力损失。

4.2.4　排水泵站出水池水位应符合下列规定：

1　防洪水位应按本标准第3.0.2条规定的防洪标准分析确定。

2　设计运行水位应符合下列规定：

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

1）应取与排水区治涝标准相应的承泄区排水时段平均水位；

2）当承泄区为感潮河段时，应取与排水区治涝标准相应的承泄区设计排水时段平均高潮位；

3）对重要的排水泵站，经论证可适当提高重现期。

3 最高运行水位应符合下列规定：

1）当承泄区水位变化幅度较大时，应取承泄区适当高于设计运行水位重现期但不高于泵站设计洪水重现期的排水时段平均水位；当承泄区水位变化幅度较小时，可取设计洪水位；

2）当承泄区为感潮河段时，应取承泄区略高于设计运行水位重现期但不高于泵站设计洪水重现期的排水时段平均高潮位；

3）对重要的排水泵站，经论证可适当提高重现期。

4 最低运行水位应取承泄区历年排水期最低水位的平均值或最低潮位的平均值。

5 平均水位应取承泄区多年日平均水位或多年日平均潮位。

6 上述水位均应考虑从承泄区至出水池的水力损失。

4.2.5 工业、城镇供水泵站进水池水位应符合下列规定：

1 防洪水位应按本标准第3.0.2条规定的防洪标准分析确定。

2 从河流或湖泊取水时，设计运行水位应取满足设计供水保证率的日平均或旬平均水位；从水库取水时，设计运行水位应结合供水保证率和水库调蓄性能分析确定；从渠道取水时，设计运行水位应取渠道通过设计流量时的水位，并考虑渠道运行水位降落的影响；从感潮河段取水时，设计运行水位应取满足设计供水保证率要求的供水期平均低潮位。

3 从河流或湖泊取水时，最高运行水位应取泵站相应设计防洪标准的日平均水位；从水库取水时，最高运行水位应取泵站相应

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

设计防洪标准的水库回水位；从渠道取水时，最高运行水位应取渠道通过加大流量时的水位；从感潮河段取水时，最高运行水位应取泵站相应设计防洪标准的日平均潮位。

4 从河流或湖泊取水时，最低运行水位应取泵站供水期水源保证率为97%～99%的最低日平均水位；从水库取水时，最低运行水位应取水库最低控制水位；从渠道取水时，最低运行水位应取渠道通过单泵流量时的水位；从感潮河段取水时，最低运行水位应取水源保证率为97%～99%的日最低潮位。

5 从河流、湖泊、水库或感潮河段取水时，平均水位应取多年日平均水(潮)位；从渠道取水时，平均水位应取渠道通过平均流量时的水位。

6 上述水位均应扣除从取水口至进水池的水力损失。从河床不稳定的河道取水时，尚应考虑河床变化的影响，方可作为进水池相应特征水位。

4.2.6 工业、城镇供水泵站出水池水位应符合下列规定：

1 最高水位应取输水渠道的校核洪水位；

2 设计运行水位应取与泵站设计流量相应的水位；

3 最高运行水位应取与泵站最大运行流量相应的水位；

4 最低运行水位应取与泵站最小运行流量相应的水位；

5 平均水位应取输水渠道通过平均流量时的水位。

4.2.7 灌排结合泵站特征水位，可根据本标准第4.2.1条～第4.2.4条的规定分析确定。

4.3 特征扬程

4.3.1 设计扬程应按泵站进出水池设计运行水位差，并计入水力损失确定；在设计扬程下，应满足泵站设计流量要求。

4.3.2 平均扬程可按下式计算加权平均净扬程，并计入水力损失确定；或按泵站进出水池平均水位差，并计入水力损失确定。在平均扬程下，水泵应在高效区工作。

住房城乡建设部信息公开 试读专用

$$H=\frac{\sum H_iQ_it_i}{\sum Q_it_i} \tag{4.3.2}$$

式中：H——加权平均净扬程(m)；

H_i——第 i 时段泵站进出水池运行水位差(m)；

Q_i——第 i 时段泵站流量(m^3/s)；

t_i——第 i 时段历时(d)。

4.3.3 最高扬程宜按泵站出水池最高运行水位与进水池最低运行水位之差，并计入水力损失确定；当出水池最高运行水位与进水池最低运行水位遭遇的概率较小时，经技术经济比较后，最高扬程可适当降低。

4.3.4 最低扬程宜按泵站出水池最低运行水位与进水池最高运行水位之差，并计入水力损失确定；当出水池最低运行水位与进水池最高运行水位遭遇的概率较小时，经技术经济比较后，最低扬程可适当提高。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

5 站址选择

5.1 一般规定

5.1.1 泵站站址应根据灌溉、排水、工业及城镇供水规划，结合泵站的布局、功能、规模、特点和运用要求，考虑地形、地质、水源或承泄区、水流流态、潮汐、冲淤、电源、枢纽布置、对外交通、征迁、施工、环境、管理等因素以及扩建的可能性，经技术经济比较后选定。

5.1.2 山丘区泵站站址宜选择在地形开阔、岸坡适宜、有利于工程布置的地点。

5.1.3 泵站站址宜避开活动断裂带，选择在岩土坚实、水文地质条件良好的天然地基上，如无法避开，采用抗震措施；宜避开软土、松沙、湿陷性黄土、膨胀土、杂填土、分散性土、振动液化土等不良地基，如无法避开，采用人工处理地基，经技术经济比较确定。

5.2 泵站站址选择

5.2.1 由河流、湖泊、感潮河口、渠道取水的灌溉泵站，其站址宜选择在提水灌溉范围便于控制、输水系统布置简单、造价经济的地点。泵站取水口宜选择在主流稳定靠岸，能保证引水，有利于防洪、防潮、防沙、防冰及防污的河段。由潮汐河道取水的泵站取水口，宜选择在淡水水源充沛、水质达标的河段。

5.2.2 从水库取水的灌溉泵站，其站址应根据灌区与水库的相对位置、地质条件和水库水位变化情况，研究论证库区或坝后取水的技术可靠性和经济合理性，选择在岸坡稳定，靠近灌区，取水方便，不受或少受泥沙淤积、冰冻影响的地点。

5.2.3 排水泵站站址宜选择在排水区地势低洼、能汇集排水区涝水且靠近承泄区的地点。圩区、防洪保护区的排水泵站站址宜选

住房城乡建设部信息公开 试读专用

择在防洪控制线附近；潮汐河口排水泵站站址宜选择在岸线和岸坡稳定且站址泓滩冲淤变化较小的河口附近，必要时应进行数学模型计算或物理模型试验，经比较后确定。排水泵站出水口不应设在迎溜、崩岸或淤积严重的河段。

5.2.4 灌排结合泵站站址，宜兼顾引水水量充沛、水质达标、引排水流顺畅、连接渠系或河道布置合理等因素，经综合比较选定。

5.2.5 供水泵站站址宜选择在受水区上游、河床稳定、水源可靠、水质良好、取水方便的河段。

5.2.6 梯级泵站站址应结合各站站址地形、地质、运行管理、总功率最小等条件，经综合比较选定。

5.2.7 站址选择还应考虑材料来源、对外交通、施工导流、场地布置、基坑排水、施工水电供应及建成后工程管理维修和防汛抢险等条件。

5.2.8 站址选择宜避开生态环境影响敏感区。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

6 总体布置

6.1 一般规定

6.1.1 泵站的总体布置应根据站址的地形、地质、水流、泥沙、冰冻、供电、交通、施工、征地拆迁、水利血防、环境等条件，结合整个水利枢纽或供水系统布局、综合利用要求、机组型式等，做到布置合理、有利施工、运行安全、管理方便、少占土地、投资节省和美观协调。

6.1.2 泵站的总体布置应包括主泵房、辅机房、进出水建筑物、管理房、进场道路、场内交通及其他管理设施的布置。

6.1.3 站区布置应满足安全运行、管理维护、交通运输、消防、节能环保、场地排水、环境美化和水土保持等要求。

6.1.4 泵站室外专用变电站宜靠近辅机房布置，满足变电设备的安装检修、运输交通、进线出线、防火防爆等要求。

6.1.5 站区内交通布置应满足机电设备运输、设备检修设施及消防车辆通行的要求。

6.1.6 具有泄洪任务的水利枢纽，泵房与泄洪建筑物之间应有分隔设施；具有通航任务的水利枢纽，泵房与通航建筑物之间应有足够的安全距离及安全设施，并在泵站进出水池前设置禁航警示设施。

6.1.7 进水处有污物、杂草等漂浮物的泵站，应设置拦污、清污设施，其位置宜设在引渠末端或前池入口处。站内交通桥宜结合拦污栅桥设置。

6.1.8 进出水池应设有安全防护设施和警示标志。

6.1.9 对于地形条件和水流条件复杂的大中型泵站枢纽布置，应通过数学模拟计算分析比选，必要时再通过整体水工模型试验

住房城乡建设部信息公开 测试专用

验证。

6.1.10 当受地形条件限制或城市景观有特殊要求时，可布置地下泵站。地下泵站布置除应符合本标准第6.1.1条的规定外，尚应根据地下泵站的特点，进一步优化机电设备布置，注重节能、环保及消防安全。

6.1.11 泵房与铁路、高压输电线路、地下压力管道、高速公路及一、二级公路之间的安全距离不宜小于100m。

6.1.12 泵站出流与通航河道垂直相交或斜交时，应优化泵站布置，接近航道处最大表面出流流速不应大于相应等级航道允许的横向流速。

6.1.13 工程总体布置应减少对生态环境的影响。

6.2 泵站布置形式

6.2.1 由河流取水的泵站，当河道岸边坡度较缓时，宜采用引水式布置，从多泥沙河流取水的泵站，引渠渠首宜设进水闸；当河道岸边坡度较陡时，宜采用岸边式布置，其进水建筑物前缘宜与岸边齐平或稍向水源凸出。由渠道取水的泵站，宜在取水口下游侧的渠道上设节制闸。由湖泊、水库取水的泵站，可根据岸边地形、水位变化幅度、泥沙淤积情况及对水质、水温的要求等，采用引水式或岸边式布置。

6.2.2 在具有自排或自引条件的河道建排水或引水泵站时，泵站与水闸可根据地形条件及用地规划采用合建或分建的方式。泵闸合建时，水闸宜布置在河道主流区，且水闸与泵站间应布置隔流墙改善流态。泵站宜采用正向进水和正向出水的方式。当受地形条件限制而采用斜向或侧向进水、出水，水流条件较差时，可设置有效的导流、整流设施。

6.2.3 具有引排双向功能的泵站，当水位变化幅度不大或扬程较低时，可采用双向流道的泵房布置形式；当水位变化幅度较大或扬程较高时，可采用单向流道分别设置的泵房布置形式。

住房城乡建设部信息公开 试读专用

6.2.4 建于堤防处且地基条件较好的低扬程泵站，宜采用堤身式布置；扬程较高或地基条件稍差或建于重要堤防处的泵站，宜采用堤后式布置。

6.2.5 从多泥沙河流上取水的泵站，当具备自流引水沉沙、冲沙条件时，应在引渠上布置沉沙、冲沙或清淤设施；当不具备自流引水沉沙、冲沙条件时，可设二级泵站抽引，岸边布置一级低扬程泵站，设置沉沙、冲沙及其他排沙设施，减少二级泵站的引水含沙量。

6.2.6 对于运行时水源有冰冻或冰凌的引水泵站，应有防冰、消冰、导冰等措施。

6.2.7 泵闸合建时，宜选择合适泵型，适当抬高水泵安装高程，减小泵闸基底面高差。

6.2.8 在深挖方地带修建泵站，应合理确定泵房的开挖深度，减少地下水对泵站运行的不利影响，并应采取必要的站区排水、泵房通风、采暖和采光等措施。

6.2.9 紧靠山坡、溪沟修建泵站，应设置排泄山洪和防止局部山体滑坡、滚石等工程措施。

6.2.10 地下泵站布置形式应满足操作运行、防洪、交通等要求。

6.2.11 从血吸虫疫区引水的泵站，应根据水利血防的要求，采取必要的灭螺工程措施。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

7 泵　　房

7.1 泵房布置

7.1.1 泵房布置应根据泵站总体布置和站址地质条件，机电设备布置，进出水流道或管道，电源进线方向，对外交通以及有利于泵房施工、机组安装与检修和工程管理等因素，经技术经济比较确定。

7.1.2 泵房布置应符合下列规定：

1 满足机电设备布置、安装、运行和检修要求；

2 满足结构布置、整体稳定要求；

3 满足通风、采暖和采光要求，并符合防潮、防火、防噪声、节能、劳动安全与工业卫生等技术规定；

4 满足内外交通运输要求；

5 建筑造型应实用美观，且与周围环境相协调。

7.1.3 泵房挡水部位顶部高程不应低于设计、校核运用情况挡水位加波浪、壅浪计算高度与相应安全加高值之和的大值。泵房安全加高值不应小于表 7.1.3 的规定。

表 7.1.3　泵房挡水部位顶部安全加高值(m)

运用情况	泵站建筑物级别			
	1	2	3	4、5
设计	0.7	0.5	0.4	0.3
校核	0.5	0.4	0.3	0.2

注：设计运用情况系指泵站在设计运行水位或设计洪水位时运用的情况，校核运用情况系指泵站在最高运行水位或校核洪水位时运用的情况。

7.1.4 位于防洪、挡潮堤坝上的泵房，其挡水部位顶高程不应低

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

于相应堤坝顶部高程，并考虑两侧堤坝加高的可能。

7.1.5 挡水部位顶高程除应符合本标准第7.1.3条和第7.1.4条规定外，还应考虑软弱地基上泵房地基沉降、上下游河道变化引起水位升高或降低等因素的影响。

7.1.6 机组间距应根据机电设备和建筑结构布置的要求确定，并应符合本标准第10.13.2条～第10.13.5条的规定。

7.1.7 主泵房长度应根据机组台数、布置形式、机组间距、边机组段长度及安装间布置、机组吊运、泵房内部交通和消防要求确定。

7.1.8 主泵房宽度应根据机组及辅助设备、电气设备布置要求，进出水流道或管道尺寸，工作通道宽度，进出水侧设备吊运要求等因素，结合起吊设备标准跨度确定，并应符合本标准第10.13.7条的规定。立式机组泵房水泵层宽度的确定，还应计及集水、排水廊道的布置要求等因素。

7.1.9 主泵房各层高度应根据机组及辅助设备、电气设备布置，机组安装、运行、检修，设备吊运以及通风、采暖和采光要求等因素确定，并应符合本标准第10.13.8条～第10.13.10条的规定。

7.1.10 主泵房水泵层底板高程应根据水泵安装高程和进水流道（含吸水室）布置或管道安装要求等因素确定。水泵安装高程应符合本标准第10.1.7条的规定。主泵房电动机层楼板高程应根据水泵安装高程和泵轴、电动机轴的长度等因素确定。

7.1.11 安装在机组周围的辅助设备、电气设备及管道、电缆道布置宜避免交叉干扰。

7.1.12 辅机房宜设置在紧靠主泵房的一端或出水侧，其尺寸应根据辅助设备布置、安装、运行和检修等要求确定，且应与泵房总体布置相协调。

7.1.13 安装间宜设置在主泵房内对外交通运输方便的一端或一侧，其尺寸应根据机组安装、检修要求确定，并应符合本标准第10.13.6条的规定。

7.1.14 中控室宜光线充足、通风良好。中控室附近不宜布置有

住房城乡建设部信息公开 测试专用

强噪声或强振动的设备。中控室对着主泵房侧布置观察窗时，不宜布置阻挡视线的设施。

7.1.15 当主泵房分为多层时，各层楼板均应设置吊物孔，其位置应在同一垂线上，并在起吊设备的工作范围之内。吊物孔的尺寸应按吊运的最大部件或设备外形尺寸各边加0.2m的安全距离确定。

7.1.16 主泵房对外应至少有2个出入口，其中1个应满足运输最大部件或设备的要求。

7.1.17 立式机组主泵房的地面层(电机层)、水泵层，以及卧式机组和斜轴式机组的地面层、水泵层(电机层)均应设置不少于1条主通道，并宜另设一般通道，主通道宽度不宜小于1.5m，一般通道宽度不宜小于1.0m，安全疏散通道宽度不应小于1.2m。主泵房内主要设备运行、维护区域宜设工作通道，工作通道宽度满足运行、维护要求。

7.1.18 当主泵房分为多层时，各层应设不少于2条通道。安全疏散楼梯净宽度不应小于1.1m，坡度不宜大于40°，楼梯的垂直净空不宜小于2.0m。机组段的楼梯净宽不宜小于0.8m。

7.1.19 主泵房内的水下各层应设将渗漏水汇入集水廊道或集水井的排水沟。

7.1.20 主泵房顺水流向沉降缝、伸缩缝等永久变形缝设置，应根据泵房结构形式、地基条件等因素确定。土基上的缝距不宜大于30m，岩基上的缝距不宜大于20m。缝的宽度不宜小于20mm。缝距大于上述数值时，宜采取相应工程措施。

7.1.21 主泵房排架的布置，应根据机组设备安装、检修要求，结合泵房结构布置确定。排架宜等跨布置，立柱宜布置在隔墙或墩墙上。当泵房设置顺水流向的永久变形缝时，缝的左右侧应设置排架柱。

7.1.22 主泵房电动机层地面宜做防尘、防渗处理。

7.1.23 泵房屋面、墙面、门窗可根据当地气候条件和泵房通风、

住房城乡建设部信息公开 试读专用

采暖、采光要求布置，并符合现行国家标准《水利水电工程节能设计规范》GB/T 50649 的有关规定。

7.1.24 泵房内应设消防设施，泵站建（构）筑物生产场所的火灾危险性类别和耐火等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《水利工程设计防火规范》GB 50987 的有关规定。

7.1.25 主泵房电动机层值班地点允许噪声标准不得大于 85dB(A)；中控室和通信室机组段内的允许噪声标准不得大于 70dB(A)；中控室和通信室机组段外的允许噪声标准不得大于 60dB(A)。当超过上述允许噪声标准时，应采取降声、消声或隔声措施。

7.1.26 泵房地面层室内地坪应高于室外地坪 0.2m，并有泵房防淹措施。主泵房内安装间地面层高程宜与主机间地面层室内地坪高程相同。

7.1.27 地下泵站主泵房应至少有 2 个通至地面的安全出口。

7.1.28 地下泵站泵房内交通、通风、防潮、排水、照明布置应满足地下运行环境要求。

7.2 防渗排水设计

7.2.1 防渗排水布置应根据站址地质条件和泵站上下游水位差，泵房、两岸连接结构和进出水建筑物布置分析确定，并应设置完整的防渗排水系统。

7.2.2 土基上泵房基底防渗长度不足时，可结合出水池布置，在其底板设置钢筋混凝土铺盖、垂直防渗体或两者相结合的布置形式。铺盖若设永久变形缝，应与泵房底板永久变形缝错开布置。并应符合下列规定：

1 当泵房地基为中壤土、轻壤土或重砂壤土时，泵房高水位侧宜设置钢筋混凝土铺盖。

2 当泵房地基为较薄的壤土层，其下卧层为深厚的相对透水层时，尚应验算覆盖土层抗渗、抗浮的稳定性；当泵房地基为薄层黏土和砂土互层时，铺盖前端宜加设一道垂直防渗体。渗流出口

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

侧宜设置深入相对透水层的减压井或排水沟，并采取防止被淤堵的措施。

3 当泵房地基为粉土、粉细砂、轻砂壤土或轻粉质砂壤土时，泵房高水位侧宜采用铺盖和垂直防渗体相结合的布置形式。垂直防渗体宜布置在泵房底板高水位侧。粉土、粉细砂、轻砂壤土或轻粉质砂壤土地基除应保证渗流平均坡降和出逸坡降小于允许值外，在渗流出口处(包括两岸侧向渗流的出口处)应设置排水反滤层。

4 当防渗段底板下采用端承型桩时，应采取防止底板底面接触冲刷和渗流破坏的措施。

5 前池、进水池底板上可根据排水需要设置适量的排水孔。在渗流出口处应设置级配良好的排水反滤层。

7.2.3 当泵房地基为较薄的砂性土层或砂砾石层，其下卧层为深厚的相对不透水层时，可在泵房底板的高水位侧设置截水槽或防渗墙。截水槽或防渗墙嵌入相对不透水层，其下卧层为土时，截水槽或防渗墙嵌入土的深度不应小于1.0m；其下卧层为岩石时，截水槽或防渗墙嵌入岩石的深度不应小于0.5m。在渗流出口处应设排水反滤层。

当泵房地基砂砾石层较厚时，泵房高水位侧可采用铺盖和悬挂式防渗墙相结合的布置形式，在渗流出口处应设排水反滤层。

7.2.4 岩基上泵房可根据防渗需要在泵房底板高水位侧的齿墙下设置水泥灌浆帷幕，其后设置排水设施。

7.2.5 铺盖长度可根据泵房基础防渗需要确定，宜采用上下游最大水位差的3倍～5倍，并应符合下列规定：

1 混凝土或钢筋混凝土铺盖最小厚度不宜小于0.4m，其顺水流向的永久变形缝缝距可采用8m～20m，靠近翼墙的铺盖缝距宜采用小值。缝宽可采用20mm～30mm。

2 用于铺盖的防渗土工膜厚度应根据作用水头、膜下土体可能产生裂隙宽度、膜的应变和强度等因素确定，但不宜小于0.5mm。土工膜上应设保护层。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

3 黏土铺盖的厚度应根据铺盖土料的允许水力坡降值计算确定，其前端最小厚度不宜小于0.6m，逐渐向下游方向加厚。铺盖上面应设保护层。

4 在寒冷和严寒地区，混凝土或钢筋混凝土铺盖应适当减小永久变形缝缝距；黏土铺盖应适当加大厚度，并应避免冬季暴露于大气中。

7.2.6 垂直防渗体的厚度应根据作用水头、材料特性、施工条件等因素计算确定，并应符合下列规定：

1 钢筋混凝土板桩墙、混凝土防渗墙的最小有效厚度不宜小于0.2m，水泥土搅拌桩防渗墙的最小有效厚度不宜小于0.35m，水泥砂浆帷幕或高压喷射灌浆帷幕的最小有效厚度不宜小于0.1m；

2 地下垂直防渗土工膜厚度不宜小于0.25mm，重要工程可采用复合土工膜，其厚度不宜小于0.5mm；

3 垂直防渗体与上部底板宜采取柔性连接，防渗体之间的垂直缝应可靠连接。

7.2.7 所有位于防渗范围内的永久变形缝的水下缝段，应埋设不少于1道材质耐久、性能可靠的止水带(片)。垂直止水带(片)与水平止水带(片)相交处应构成密封系统。

7.2.8 侧向防渗排水布置应根据泵站上下游水位差，岸墙、翼墙后土质及地下水位变化等情况综合分析确定，并应与泵站正向防渗排水布置相适应。对于不设置岸墙，利用边墩直接挡土的泵房，宜在边墩临土侧设置刺墙或采取其他延长侧向渗径的工程措施。

7.2.9 具有双向扬程的灌排结合泵站，其防渗排水布置应以扬程较高的一向为主，合理选择双向布置形式。

7.2.10 泵房防渗排水设计应符合现行行业标准《水闸设计规范》SL 265的相关规定。防渗排水设计应根据泵站地质情况、泵房基础和两侧轮廓线布置、上下游水位条件等确定，并应包括下列

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

内容：

1 渗透压力计算；

2 抗渗稳定性验算；

3 滤层设计；

4 防渗帷幕及排水孔设计；

5 永久缝止水设计。

7.2.11 场地排水和电缆沟排水能力应足够并顺畅，防止水倒灌泵房。高扬程泵站的泵房可根据需要在其岸坡上设置通畅的自流排水沟和护坡。

7.2.12 排水沟断面尺寸应根据透水层厚度合理确定，沟内应按滤层结构要求敷设导渗层。减压井井深和井距应根据透水层埋藏深度及厚度合理确定，井管内径不宜小于0.2m。滤水管开孔率应满足出水量要求，管外应设置滤层。

7.3 稳定分析

7.3.1 泵房稳定分析计算单元可采用一个典型机组段或一个联段。

7.3.2 泵房稳定分析荷载应包括自重、水重、静水压力、扬压力、土压力、淤沙压力、浪压力、风压力、冰压力、土的冻胀力、地震荷载及其他荷载等，其计算应符合下列规定：

1 自重包括泵房结构自重、填料重量和永久设备重量。

2 水重应按其实际体积及水的重度计算。静水压力应根据泵站各种运行情况的上下游水位组合条件计算确定。对于多泥沙河流，应计及含沙量对水的重度的影响。

3 扬压力应包括浮托力和渗透压力。渗透压力应根据地基类别，水位组合条件，泵房基础底部防渗、排水设施布置等因素计算确定。对于土基，宜采用改进阻力系数法计算；对于岩基，宜采用直线分布法计算。

4 土压力应根据地基条件、回填土性质、挡土高度、填土内的

住房城乡建设部信息公开浏览专用

地下水位、泵房结构可能产生的变形情况等因素，按主动土压力或静止土压力计算。计算时应计及填土顶面坡角及超载作用。

5 淤沙压力应根据泵房位置、泥沙可能淤积的情况计算确定。

6 浪压力应根据泵房前风向、风速、风区长度(吹程)、风区内的平均水深以及泵房前实际波态的判别等计算确定。波浪要素可采用莆田试验站公式计算确定。当浪压力参与荷载的基本组合时，计算风速可采用当地气象台站提供的重现期为50年的年最大风速；当浪压力参与荷载的特殊组合时，计算风速可采用当地气象台站提供的多年平均年最大风速。

7 风压力应根据当地气象台站提供的风向、风速和泵房受风面积等计算确定。计算风压力时应考虑泵房周围地形、地貌及附近建筑物的影响。

8 冰压力、土的冻胀力、地震荷载可按国家现行标准《水工建筑物抗震设计标准》GB 51247、《水工建筑物荷载设计规范》SL 744的规定计算确定。

9 其他荷载可根据工程实际情况确定。

7.3.3 泵房设计时应将可能同时作用的各种荷载进行组合。地震荷载不应与校核运用水位组合。泵房稳定分析荷载组合应按表7.3.3确定。必要时还应考虑其他可能的不利组合。

表7.3.3 荷载组合

荷载组合	计算工况	荷载											
		自重	水重	静水压力	扬压力	土压力	淤沙压力	浪压力	风压力	冰压力	土的冻胀力	地震荷载	其他荷载
基本组合	完建	√	—	—	—	√	—	—	—	—	—	—	√
	设计运用	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—	√
	冰冻	√	√	√	√	√	√	—	√	√	√	—	√

水利建设建筑部信息公开 仅供浏览使用

续表 7.3.3

荷载组合		计算工况	荷载											
			自重	水重	静水压力	扬压力	土压力	淤沙压力	浪压力	风压力	冰压力	土的冻胀力	地震荷载	其他荷载
特殊组合	Ⅰ	施工	√	—	—	—	√	—	—	—	—	—	—	√
		检修	√	—	√	√	√	√	√	√	—	—	—	√
		校核运用	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—	—
	Ⅱ	地震	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	√	—

注：表中“√”表示该工况需要考虑的荷载，“—”表示该工况无需考虑的荷载。

7.3.4 泵房沿基础底面的抗滑稳定安全系数应按下列公式计算，并应符合下列规定：

土基或岩基：
$$K_c = \frac{f\sum G}{\sum H} \tag{7.3.4-1}$$

土基：
$$K_c = \frac{\tan\phi_0 \sum G + C_0 A}{\sum H} \tag{7.3.4-2}$$

岩基：
$$K_c = \frac{f' \sum G + C' A}{\sum H} \tag{7.3.4-3}$$

式中：K_c——抗滑稳定安全系数；

$\sum G$——作用于泵房基础底面以上的全部竖向荷载（包括泵房基础底面上的扬压力在内，kN）；

$\sum H$——作用于泵房基础底面以上的全部水平向荷载（kN）；

A——泵房基础底面面积（m^2）；

f——泵房基础底面与地基之间的摩擦系数，可按试验资料确定；当无试验资料时，可按本标准附录 A 第 A.0.1 条、第 A.0.3 条的规定采用；

ϕ_0——土基上泵房基础底面与地基之间摩擦角（°）；

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

C_0——土基上泵房基础底面与地基之间的黏结力(kPa)；

f'——岩基上泵房基础底面与地基之间的抗剪断摩擦系数；

C'——岩基上泵房基础底面与地基之间的抗剪断黏结力(kPa)。

1 对于土基，ϕ_0、C_0 值可根据室内抗剪试验资料，按本标准附录 A 第 A.0.2 条的规定采用。按本标准第 A.0.2 条的规定采用 ϕ_0 值和 C_0 值时，应按下式折算泵房基础底面与土质地基之间的综合摩擦系数。对于黏性土地基，如折算的综合摩擦系数大于 0.45，或对于砂性土地基，如折算的综合摩擦系数大于 0.5，采用的 ϕ_0 值和 C_0 值均应有论证。

$$f_0=\frac{\tan\phi_0\sum G+C_0A}{\sum G} \tag{7.3.4-4}$$

式中：f_0——泵房基底面与土质地基之间的综合摩擦系数。

2 对于岩基，泵房基础底面与岩石地基之间的抗剪断摩擦系数 f' 值和抗剪断黏结力 C' 值可根据试验成果，并参照类似工程实践经验及本标准附录 A 表 A.0.3 所列值选用。但选用的 f' 值和 C' 值不应超过泵房基础混凝土本身的抗剪断参数值。对重要的大型泵站应进行现场试验。

3 当泵房受双向水平力荷载作用时，应核算其沿合力方向的抗滑稳定性，其抗滑稳定安全系数不应小于本标准第 7.3.5 条规定的允许值。

4 当泵房地基持力层为较深厚的软弱土层，且其上竖向作用荷载较大时，应核算泵房连同地基的部分土体沿深层滑动面滑动的抗滑稳定性。

5 对于岩基，若有不利于泵房抗滑稳定的缓倾角软弱夹层或断裂面存在时，应核算泵房沿可能组合滑裂面滑动的抗滑稳定性。

7.3.5 泵房沿基础底面抗滑稳定安全系数允许值应按表 7.3.5 采用。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

表 7.3.5　抗滑稳定安全系数允许值

地基类别	荷载组合		泵站建筑物级别				适用公式
			1	2	3	4、5	
土基	基本组合		1.35	1.30	1.25	1.20	适用于公式(7.3.4-1)或公式(7.3.4-2)
	特殊组合	Ⅰ	1.20	1.15	1.10	1.05	
		Ⅱ	1.10	1.05	1.05	1.00	
岩基	基本组合		1.10	1.08		1.05	适用于公式(7.3.4-1)
	特殊组合	Ⅰ	1.05	1.03		1.00	
		Ⅱ	1.00				
	基本组合		3.00				适用于公式(7.3.4-3)
	特殊组合	Ⅰ	2.50				
		Ⅱ	2.30				

注：特殊组合Ⅰ适用于施工工况、检修工况和校核运用工况，特殊组合Ⅱ适用于地震工况。

7.3.6　岸墙、翼墙、拦污栅桥等建筑物的稳定计算应符合现行行业标准《水工挡土墙设计规范》SL 379、《水闸设计规范》SL 265 的相关规定。

7.3.7　泵房抗浮稳定安全系数应按下式计算：

$$K_f = \frac{\sum V}{\sum U} \tag{7.3.7}$$

式中：K_f——抗浮稳定安全系数；

$\sum V$——作用于泵房基础底面以上的全部重力(kN)；

$\sum U$——作用于泵房基础底面上的扬压力(kN)。

7.3.8　**泵房抗浮稳定安全系数的允许值，不分泵站级别和地基类别，基本荷载组合下不应小于 1.10，特殊荷载组合下不应小于 1.05。**

7.3.9　泵房基础底面应力应根据泵房结构布置和受力情况等因

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

素计算确定。

1 当结构布置及受力情况对称时，应按下式计算：

$$p_{\substack{\max\\\min}} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{W} \tag{7.3.9-1}$$

式中：$p_{\substack{\max\\\min}}$——泵房基础底面应力的最大值或最小值(kPa)；

$\sum M$——作用于泵房基础底面以上的全部竖向和水平向荷载对于基础底面垂直水流向的形心轴的力矩(kN·m)；

W——泵房基础底面对于该底面垂直水流向的形心轴的截面矩(m^3)。

2 当结构布置及受力情况不对称时，应按下式计算：

$$p_{\substack{\max\\\min}} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M_x}{W_x} \pm \frac{\sum M_y}{W_y} \tag{7.3.9-2}$$

式中：$\sum M_x$、$\sum M_y$——作用于泵房基础底面以上的全部水平向和竖向荷载对于基础底面形心轴 x、y 的力矩(kN·m)；

W_x、W_y——泵房基础底面对于该底面形心轴 x、y 的截面矩(m^3)。

7.3.10 各种荷载组合情况下的泵房基础底面应力应符合下列规定：

1 对于土基，泵房基础底面平均基底应力不应大于地基允许承载力，最大基底应力不应大于地基允许承载力的1.2倍，泵房基础底面应力不均匀系数的计算值不应大于表7.3.10规定的允许值，在地震情况下，泵房地基持力层允许承载力可适当提高；

2 对于岩基，泵房基础底面最大基底应力不应大于地基允许承载力，泵房基础底面应力不均匀系数可不控制，但在非地震情况下基础底面边缘的最小应力不应小于零，在地震情况下基础底面边缘的最小应力不应小于－100kPa。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

表 7.3.10　不均匀系数的允许值

地基土质	荷载组合	
	基本组合	特殊组合
松软	1.5	2.0
中等坚实	2.0	2.5
坚实	2.5	3.0

注：1　对于重要的大型泵站，不均匀系数的允许值可按表列值适当减小；

2　对于地震工况，不均匀系数的允许值可按表中特殊组合栏所列值适当增大。

7.4　地基计算及处理

7.4.1　泵房地基应满足承载能力、稳定和变形的要求。地基计算的荷载组合可按本标准第 7.3.3 条的规定选用。地基计算应包括下列内容：

1　地基渗流稳定性验算；

2　地基整体稳定计算；

3　地基沉降计算。

7.4.2　泵房地基应优先选用天然地基。标准贯入击数小于 4 击的黏性土地基和标准贯入击数不大于 8 击的砂性土地基，不得作为天然地基，应采取地基处理措施。

7.4.3　泵房不宜建在半岩半土或半硬半软地基上；当无法避开时，应采取可靠的工程措施。

7.4.4　土基上泵房和取水建筑物的基础埋置深度，宜在最大冲刷深度以下 0.5m，采取防护措施后可适当提高。位于季节性冻土地区土基上的泵房和取水建筑物，基础埋置深度应大于该地区最大冻土深度。

7.4.5　土基允许承载力应根据站址处地基原位或室内试验数据，工程实际经验等方法确定。在竖向对称荷载作用下，土质地基允许承载力可按限制塑性区开展深度方法计算；在竖向荷载和水平

住房城乡建设部信息公开浏览专用

向荷载共同作用下，土质地基整体稳定可按 C_K 法验算，也可按汉森公式计算土质地基允许承载力。地基允许承载力的计算方法可按现行行业标准《水闸设计规范》SL 265 的规定执行。

7.4.6 当泵房地基持力层内存在软弱土层时，除应满足持力层允许承载力外，还应核算软弱土层允许承载力，并应满足下式要求。复杂地基上大型泵房地基允许承载力计算，应作专门论证确定。

$$p_c + p_z = [R_z] \tag{7.4.6}$$

式中：p_c——软弱土层顶面处的自重应力(kPa)；

p_z——软弱土层顶面处的附加应力(kPa)，可将泵房基础底面应力简化为竖向均布、竖向三角形分布和水平向均布等情况，按条形或矩形基础计算确定；

$[R_z]$——软弱土层的允许承载力(kPa)。

7.4.7 当泵房基础受振动荷载影响时，其地基允许承载力应按下式修正：

$$[R'] \leqslant \psi[R] \tag{7.4.7}$$

式中：$[R']$——在振动荷载作用下的地基允许承载力(kPa)；

$[R]$——在静荷载作用下的地基允许承载力(kPa)；

ψ——振动折减系数，可按 0.8～1.0 选用。高扬程机组的基础可采用小值，低扬程机组的块基型整体式基础可采用大值。

7.4.8 泵房土质地基最终沉降量可按下式计算，并应符合下列规定：

$$S_\infty = m\sum_{i=1}^{n}\frac{e_{1i} - e_{2i}}{1 + e_{1i}}h_i \tag{7.4.8}$$

式中：S_∞——地基最终沉降量(mm)；

m——地基沉降量修正系数，可采用 1.0～1.6(坚实地基取小值，软土地基取大值)；

i——土层号；

住房城乡建设部信息公开 试读专用

n——地基压缩层范围内的土层数；

e_{1i}——泵房基础底面以下第 i 层土在平均自重应力作用下的孔隙比；

e_{2i}——泵房基础底面以下第 i 层土在平均自重应力、平均附加应力共同作用下的孔隙比；

h_i——第 i 层土的厚度(mm)。

1 应选择有代表性的计算点，计算时应考虑结构刚性的影响。

2 地基压缩层计算深度可按计算层面处附加应力与自重应力之比等于0.1～0.2(软土地基取小值，坚实地基取大值)的条件确定。其下尚有压缩性较大土层时，地基压缩层计算深度应计至该土层底面。

3 对于一般土质地基，当基底压力小于或接近于泵站站基未开挖前作用于该基底面上土的自重压力时，土的压缩曲线宜采用 e-p 回弹再压缩曲线；但对于软土地基，土的压缩曲线宜采用 e-p 压缩曲线。

4 当存在相邻荷载时，应计算相邻荷载引起的地基变形，其值可按应力叠加原理，采用角点法计算。

7.4.9 凡属下列情况之一者，可不计算地基沉降：

1 岩石地基；

2 砾石、卵石地基；

3 中砂、粗砂地基。

7.4.10 泵房土质地基允许最大沉降量和最大沉降差，应保证泵房结构安全和不影响泵房内机组正常运行，根据工程具体情况研究确定。天然土质地基上泵房地基最大沉降量不宜超过150mm；泵段各角点间最大沉降差不宜超过50mm，同时不超过泵段底板短边长度的0.2%～0.3%；相邻泵段之间、主机间和安装间之间最大沉降差不应影响桥机正常使用；泵闸合建的枢纽中泵站与水闸等建筑物间的最大沉降差不宜超过50mm，并不影响结构缝间止水效果。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

当计算地基最大沉降量或相邻部位的最大沉降差过大时，宜采取工程措施，必要时应对地基采取加固措施。

7.4.11 对地基变形控制要求较高的泵房沉降变形应做专门计算分析。

7.4.12 当泵房天然地基不满足承载力、稳定或变形要求时，应进行地基处理设计。地基处理方案应根据地基土质、泵房结构特点、施工条件、环境保护、运行要求以及地基、基础与上部结构协调要求，经技术经济比较确定。地基处理设计应符合现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ 79、《建筑桩基技术规范》JGJ 94、《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123、《水闸设计规范》SL 265、《水工建筑物地基处理设计规范》SL/T 792 的有关规定。地基处理方案尚应符合环境保护的要求。

7.4.13 泵房地基为岩石地基时，应清除表层松动、破碎的岩块，并对夹泥裂隙和断层破碎带进行处理。对喀斯特地基，应进行专门处理。

7.4.14 泵房地基中有可能发生液化的土层时，处理方法应符合本标准第 7.6.5 条的规定。

7.4.15 湿陷性黄土地基可采用强力夯实、换土垫层、灰土桩挤密、桩基础或预浸水等处理方法，并应符合现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ 79、《建筑桩基技术规范》JGJ 94、《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123、《水闸设计规范》SL 265、《水工建筑物地基处理设计规范》SL/T 792 的有关规定。泵房基础底面下应有必要的防渗设施。

7.4.16 膨胀土地基在满足泵房布置和稳定安全要求的前提下，应减小泵房基础底面积，增大基础埋置深度，也可将膨胀土挖除，换填无膨胀性土料垫层，或采用桩基础。

7.5 主要结构计算

7.5.1 主要结构设计应根据承载能力极限状态及正常使用极限

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

状态要求计算和验算，并应符合下列规定：

1 主要结构构件均应进行承载能力计算，对需要抗震设防的结构尚应进行结构的抗震承载能力计算；

2 对使用上需要控制变形的吊车梁、构架、屋盖等结构构件，应进行变形验算；

3 对承受水压力的钢筋混凝土闸墩、胸墙及挡水墙等下部结构构件，应验算抗裂或裂缝宽度，对使用上需要限制裂缝宽度的上部结构构件，应验算裂缝宽度。

7.5.2 泵房底板、进出水流道、机墩、排架、吊车梁等主要结构，可根据工程实际情况，简化为二维结构计算。必要时，可按三维结构计算。

7.5.3 泵房主要结构计算荷载及荷载组合除应符合本标准第7.3.2条、第7.3.3条的规定外，还应根据结构实际受力条件，分别计入机电设备动力荷载、雪荷载、楼面可变荷载、吊车荷载、屋面可变荷载、温度荷载以及其他设备可变荷载。

7.5.4 泵房底板应力可根据受力条件和结构支承形式等，按弹性地基上的板梁或框架结构计算，并应符合下列规定：

1 对于土基上的泵房底板，可采用反力直线分布法或弹性地基梁法。相对密度不大于0.50的砂土地基，可采用反力直线分布法；黏性土地基或相对密度大于0.50的砂土地基，可采用弹性地基梁法。当采用弹性地基梁法计算时，应根据可压缩土层厚度与弹性地基梁半长的比值，选用相应的计算方法。当比值小于0.25时，可按基床系数法（文克尔假定）计算；当比值大于2.0时，可按半无限深的弹性地基梁法计算；当比值为0.25～2.0时，可按有限深的弹性地基梁法计算。当底板的长度和宽度均较大，且两者较接近时，可按交叉梁系的弹性地基梁法计算。

2 对于岩基上的泵房底板，可按基床系数法计算。

7.5.5 当土基上泵房底板采用有限深或半无限深的弹性地基梁法计算时，可按下列情况考虑边荷载的作用：

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

1 当边荷载使泵房底板弯矩增加时，宜计及边荷载的全部作用；

2 当边荷载使泵房底板弯矩减少时，在黏性土地基上可不计边荷载的作用，在砂性土地基上可只计边荷载的50%。

7.5.6 肘形、钟形进水流道和直管式、屈膝式、猫背式、虹吸式出水流道应力，可根据结构布置、断面形状和作用荷载等，按单孔或多孔框架结构进行计算，并应符合下列规定：

1 若流道壁与泵房墩墙连为一个整体结构，且截面尺寸较大时，计算中应考虑厚度影响；

2 当肘形进水流道和直管式出水流道由导流隔水墙分割成双孔矩形断面时，应力亦可按对称框架结构计算；

3 当虹吸式出水流道的上升段承受较大的纵向力时，除应计算横向应力外，还应计算纵向应力。

7.5.7 双向进出水流道应力，可分别按肘形进水流道和直管式出水流道计算。

7.5.8 混凝土蜗壳式出水流道应力，可简化为平面“Γ”形刚架、环形板或双向板结构计算。

7.5.9 机墩结构型式可根据机组特性和泵房结构布置等因素确定。机墩强度可按正常运用和短路两种荷载组合分别计算。对于高扬程泵站，计算机墩稳定时，应计入出水管道水柱的推力，并应设置抗推移设施。

7.5.10 立式机组机墩可按单自由度体系悬臂梁结构进行共振、振幅和动力系数验算。卧式机组机墩可只验算垂直振幅。单机功率在1600kW以下的立式轴流泵机组和单机功率在500kW以下的卧式离心泵机组，机墩可不进行动力计算。

共振验算时，机墩强迫振动频率与自振频率之差和自振频率的比值不应小于20%；振幅验算应分析阻尼影响，最大垂直振幅不应超过0.15mm，最大水平振幅不应超过0.20mm；动力系数验算可忽略阻尼影响，动力系数验算结果宜为1.3～1.5。

7.5.11 泵房排架应力计算可根据受力条件和结构支承形式等确

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

定。对于干室型泵房，当水下侧墙刚度与排架柱刚度的比值不大于5.0时，墙与柱可联合计算；当水下侧墙刚度与排架柱刚度的比值大于5.0时，墙与柱可分开计算。

泵房排架除应符合结构强度要求外，还应具有足够的刚度。在正常使用极限状态下，吊车梁轨顶的侧向位移不应超过吊车正常行驶所允许的限值，且在标准组合下轨顶高程柱的最大位移不宜超过表7.5.11的允许值。

表7.5.11　轨顶高程柱的允许位移值

序号	变形种类	按平面图形计算(mm)	按空间图形计算(mm)
1	横向位移(泵房封顶)	$H/1800$(钢筋混凝土构架柱)	$H/2000$
2	横向位移(泵房未封顶)	$H/2500$	—
3	纵向位移	$H/4000$	—

注：H为柱下端基础面到吊车梁轨顶面的高度(mm)。

7.5.12　吊车梁结构型式可根据泵房结构布置、机组安装和设备吊运要求等因素选用。负荷重量大的吊车梁，宜采用预应力钢筋混凝土结构或钢结构，并应符合下列规定：

1　吊车梁设计中，应考虑吊车启动、运行和制动时产生的影响，吊车梁最大计算挠度，钢筋混凝土结构不应超过计算跨度的1/600；钢结构不应超过计算跨度的1/700；

2　钢筋混凝土吊车梁还应验算裂缝开展宽度，最大裂缝宽度不应超过0.30mm；

3　吊车梁与柱连接设计，应符合支座局部承压、抗扭及抗倾覆要求。

7.6　结构抗震设计及措施

7.6.1　抗震设计应符合现行国家标准《水工建筑物抗震设计标准》GB 51247的规定，泵房上部结构抗震设计还应同时符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定。

7.6.2　抗震计算内容包括稳定验算和结构抗震计算。泵房和进

住房城乡建设部信息公开 测试专用

出水建筑物以及两岸连接建筑物，应分别验算在地震荷载作用下的地基稳定性、结构抗滑稳定性。结构抗震计算，应包括地震荷载作用下的构件截面抗震强度计算和抗震变形验算。

7.6.3 建筑物结构布置应符合下列规定：

1 结构布置应匀称、上部重量轻、整体性强、刚度大；

2 泵房下部结构各层楼板与上下游墙、机组支撑结构、柱、楼梯等宜采用整体连接，关键部位结构断面及配筋可适当加强；

3 泵房上部结构可采用梁端加腋以及加强排（框）架和屋架之间的纵向联系（包括屋架支撑、柱间支撑、屋顶圈梁、吊车梁附近柱间纵向连系梁及各层圈梁等）的措施；

4 设置防震缝的泵房，防震缝宽度等构造要求应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定；

5 进出水建筑物及两岸连接建筑物宜采用钢筋混凝土整体结构，应控制好相对变形；

6 防渗范围内的铺盖、护底等宜采用钢筋混凝土结构。

7.6.4 泵站防渗范围内建筑物永久缝应选用耐久、适应较大变形的止水形式和止水材料，关键部位止水缝应采取加强措施。

7.6.5 地基抗液化加固处理方案应经技术经济比较确定。液化土层厚度小于 3.0m 时可采用非液化土置换全部液化土层的处理方法；液化土层厚度大于 3.0m 时可采用围封、强夯、振冲桩、挤密碎石桩、桩基础或沉井基础等地基加固处理方法。地基加固处理方法应符合下列规定：

1 置换液化土层的非液化土，可采用天然土料或掺加水泥的改良土，其填筑质量应保证相应设计烈度条件下地基处于稳定状态；

2 采用围封法、桩基础或沉井基础等地基加固处理时，其处理深度应进入不液化土层；

3 采用振冲桩、振动加密、挤密碎石桩、强夯等措施加固地基时，加固后的地基应满足地震荷载作用时不液化的要求；

住房城乡建设部信息公开 试读专用

4 采用混凝土或钢筋混凝土地下连续墙、水泥土搅拌桩连续墙、高喷连续墙或振动沉模连续墙等围封加固措施时，墙体之间应连接可靠。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

8 进出水建筑物

8.1 引　　渠

8.1.1 泵站引渠线路应根据取水口及泵房位置，结合地形地质条件，经技术经济比较选定，并应符合下列规定：

1 渠线宜避开地质构造复杂、渗透性强和有崩塌可能的地段，也宜避开在冻胀性、湿陷性、膨胀性、分散性、松散坡积物以及可溶盐土壤地段。无法避免时，应采取相应的工程措施。渠身宜坐落在挖方地基上，少占耕地。

2 渠线宜顺直。如需设弯道时，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；弯道终点与前池进口之间宜有直线段，长度不宜小于渠道水面宽的8倍。当受地形条件限制，不能完全满足上述要求时，大中型泵站可通过数学模型分析，必要时通过水工模型试验论证渠线布置的合理性；对渠线布置复杂的大型泵站、侧向进出水等进出水流复杂的泵站宜采用水工物理模型试验论证渠线布置的合理性，并根据试验成果采取相应的工程措施。

8.1.2 引渠纵坡和断面应根据地形、地质、水力、输沙能力等条件计算确定，并应满足引水流量、行水安全及渠床不冲、不淤等要求。

8.1.3 引渠末段的超高应按突然停机时，压力管道倒流水量与引渠来水量共同影响下水位壅高的正波计算确定，必要时设置退水设施。

8.2 前池及进水池

8.2.1 泵站前池布置应满足水流顺畅、流速均匀、池内不得产生涡流的要求，宜采用正向进水方式。正向进水的开敞式前池扩散角单侧宜小于15°，底坡不宜陡于1∶4。

住房城乡建设部信息公开 试读专用

8.2.2 侧向或偏离引渠方向的进水前池，宜合理布设分水导流设施。对大中型泵站应采用数学模型分析进水池水流流态，必要时通过水工模型试验进行验证。

8.2.3 多泥沙河流上的泵站前池应设隔墩分为多条进水道，每条进水道通向单独的进水池。在进水道首部应设进水闸及拦沙或水力排沙设施。设有沉沙池的泵站，出池泥沙允许粒径不宜大于0.05mm。

8.2.4 多级泵站前池顶高程可根据上下级泵站流量匹配的要求，在最高运行水位以上预留调节高度确定。前池或引渠末段宜设事故停机泄水设施。

8.2.5 泵站进水池的布置形式应根据地基、流态、含沙量、泵型及机组台数等因素，经技术经济比较确定，可选用开敞式、半隔墩式、全隔墩式矩形池或圆形池。多泥沙河流上宜选用圆形池，每池供1台或2台水泵抽水。

8.2.6 进水池设计应使池内流态良好，满足水泵进水要求，且便于清淤和管理维护。

8.2.7 进水池的水下容积可按设计流量下秒换水系数30～50确定，对于多泥沙水源泵站进水池容积应根据不同的进水方式分析确定。

8.3 出水管道

8.3.1 泵房外出水管道的布置，应根据泵站总体布置要求，结合地形、地质条件确定，并应符合下列规定：

1 管线应短而直，水力损失小，管道施工及运行管理应方便；

2 管型、管材及管道根数等应经技术经济比较确定；

3 出水管道宜避开地质不良地段，否则应采取安全可靠的工程措施；

4 铺设在填方上的管道，填方应压实处理，做好排水设施；

5 管道跨越山洪沟道时，应满足防洪要求。

8.3.2 出水管道的转弯角宜小于60°，转弯半径宜大于2倍管径。管道在平面和立面上均需转弯且其位置相近时，宜合并成一个空间转弯

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

角。管顶线宜布置在最低压力坡度线下，压力不小于 0.02MPa。

8.3.3 管道出水口处应设置断流设施，淹没出流的出水管道出口上缘宜淹没在出水池最低运行水位以下不小于 0.3m。

8.3.4 明管设计应符合下列规定：

1 明管转弯处、分岔处、不同管材接头处和明管直线段较长时应设置镇墩，并应符合下列规定：

1）在明管直线段上设置的镇墩，其间距不宜超过 100m；

2）两镇墩之间的管道可用支墩或管座支承，镇墩、支墩或管座的地基应坚实稳定；

3）两镇墩之间的钢管管道应设伸缩节，伸缩节应布置在上端。

2 管道支墩的形式和间距应经技术经济分析比较确定。除伸缩节附近处，其他各支墩宜采用等间距布置。预应力钢筋混凝土管道应采用连续管座或每节设 2 个支墩。

3 管间净距不应小于 0.8m，钢管底部应高出管道槽地面 0.6m，预应力钢筋混凝土管承插口底部应高出管槽地面 0.3m，其他材料的管承插口应预留安装、检修高度。

4 管槽宜设排水沟，坡面宜护砌。当管槽纵向坡度较陡时，沿管线应设人行阶梯便道，其宽度不宜小于 1.0m。

5 在严寒地区冬季运行时，可根据需要对管道采取防冻保温措施，严寒地区冬季不运行时应排空管道内的水体。

6 跨越堤防的明管不宜在堤身上设置镇墩。

8.3.5 埋管设计应符合下列规定：

1 埋管管顶最小埋深应在耕植线或最大冻土深度以下；

2 埋管宜采用连续垫座，其包角可取 90°～135°；

3 管间净距应结合施工、检修维护要求确定，并不宜小于 0.8m；

4 埋入地下的钢管应做防锈处理，当地下水或土壤对管材有侵蚀作用时应采取防腐措施；

5 埋管穿越天然河流、沟道时，埋深宜在最大冲刷深度以下 0.5m，采取防护措施后可适当提高。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

8.3.6 埋管或管径不小于 1.0m 明管，宜根据需要设置检查孔，每条管道不宜少于 2 个。当出水管道线路较长时，应在管线隆起处设置排(补)气阀，其数量和直径应经计算确定。当管线竖向布置平缓时宜间隔 1000m 左右设置一处通气设施。

8.3.7 管道上作用的荷载应包括自重、水重、水压力、土压力、地下水压力、地面可变荷载、温度荷载、镇墩和支墩不均匀沉降引起的力、施工荷载、地震荷载等。管道结构分析的荷载组合可按表 8.3.7 采用。

表 8.3.7 荷载组合

管道铺设形式	荷载组合	计算工况	荷载												
			管自重	满管水重	正常水压力	最高水压力	最低水压力	试验水压力	土压力	地下水压力	地面可变荷载	温度荷载	镇墩、支墩不均匀沉降力	施工荷载	地震荷载
明管	基本组合	设计运用	√	√	√	—	—	—	—	—	—	√	√	—	—
	特殊组合	校核运用Ⅰ	√	√	—	√	—	—	—	—	—	√	√	—	—
		校核运用Ⅱ	√	√	—	—	√	—	—	—	—	√	√	—	—
		水压试验	√	√	—	—	—	√	—	—	—	—	—	—	—
		施工	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	—
		地震	√	√	√	—	—	—	—	—	—	√	√	—	√
埋管	基本组合	设计运用	√	√	√	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—
		管道放空	√	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—
	特殊组合	校核运用Ⅰ	√	√	—	√	—	—	√	√	√	—	—	—	—
		校核运用Ⅱ	√	√	—	—	√	—	√	√	√	—	—	—	—
		水压试验	√	√	—	—	—	√	—	—	—	—	—	—	—
		施工	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	—
		地震	√	√	√	—	—	—	√	√	√	—	—	—	√

注：正常水压力系指设计运用情况或地震情况下作用于管道内壁的内水压力；最高、最低水压力系指因事故停泵等水力过渡过程中(校核运用情况)出现在管道内壁的最大、最小内水压力。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

8.3.8 出水管道应进行包括水力损失及水锤在内的水力计算。

8.3.9 管道设计包括管道材料选取、结构强度分析、构造要求等内容，应符合国家现行标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332、《水利水电工程压力钢管设计规范》SL/T 281 的相关规定。

8.3.10 镇墩和支墩的地基处理应根据地质条件确定。在季节性冻土地区，其埋置深度应大于最大冻土深度，镇墩和支墩四周回填土料宜采用砂砾料。

8.3.11 镇墩应进行抗滑、抗倾稳定及地基强度验算。镇墩抗滑稳定安全系数的允许值：基本荷载组合下为 1.30，特殊荷载组合下为 1.10；抗倾稳定安全系数的允许值：基本荷载组合下为 1.50，特殊荷载组合下为 1.20。

8.4 出水池及压力水箱

8.4.1 出水池的位置应根据地形、地质条件，结合站址、管线及输水渠道布置，通过技术经济比选确定。

8.4.2 当受地形条件限制采用出水池与输水渠连接困难时，可设置出水塔以渡槽与输水渠连接。

8.4.3 出水池布置应符合下列规定：

1 池内水流应顺畅、稳定，水力损失小；

2 出水池若建在膨胀土或湿陷性黄土等不良地基上应进行地基处理；

3 出水池与渠道之间应设渐变段，平顺连接；

4 出水池池中流速不应超过 2.0m/s，且不应出现水跃。

8.4.4 出水塔应符合下列规定：

1 出水塔应布置在稳定的基础上；

2 塔身结构尺寸应满足出水管布置及检修要求，出水管口高程宜略高于塔内水位；

3 应进行基础和塔身稳定计算。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

8.4.5 压力水箱应建在坚实基础上，并应与泵房或出水管道连接牢固。压力水箱的尺寸应满足检修的要求，且应布置检修通道。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

9 其他形式泵站

9.1 一般规定

9.1.1 当取水水位变化幅度较大时，可采用竖井式泵站、缆车式泵站、浮船式泵站、潜水泵站、潜没式泵站等其他形式泵站。

9.1.2 有下列情况之一的，也可采用潜水泵站：

1 建设移动机组式泵站的；

2 不宜修建地面泵房，需要保持地面风貌的；

3 要求降低噪声影响的；

4 年平均运行时间少，应急取排水的。

9.1.3 其他形式泵站可根据水位变化程度、水流速度以及使用要求等，经技术经济比较后合理采用。

9.2 竖井式泵站

9.2.1 竖井式泵站布置应符合下列规定：

1 当河岸坡度较陡，地质条件较好，洪枯水期岸边水深和泵站提水流量均较大时，宜采用岸边取水的集水井与泵房合建的竖井式泵站。集水井与泵房可根据基础岩性，采用阶梯形布置或水平布置的方式。

2 当河岸坡度较缓，地质条件较差，洪枯水期岸边有足够的水深，泵站提水流量不大，且机组起动要求不高时，可采用岸边取水的集水井与泵房分建的竖井式泵站。

3 当取水河段主流不靠岸，且河岸坡度平缓，枯水期岸边水深不足时，可采用河心取水的竖井式泵站，并设置工作桥与河岸联结。

4 竖井式泵房应建在坚实的地基上，否则应进行地基处理。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

9.2.2 取水建筑物布置应符合下列规定：

1 取水口上部的工作平台设计高程应按校核洪水位加波浪高度和0.5m的安全加高确定。

2 最低的取水口下缘距离河底高度应根据河流水文、泥沙特性及河床稳定情况等因素确定，但侧面取水口下缘距离河底高度不得小于0.5m，正面取水口下缘距离河底高度不得小于1.0m。

3 集水井应分格，每格应设置不少于两道的拦污、清污设施。

4 集水井的进水管数量不宜少于2根，其管径应按最低运行水位时的取水要求，并经水力计算确定。

5 从多泥沙河流上取水应设分层取水口，且在集水井内设排沙设施。

6 对于运行时水源有冰冻、冰凌的泵站，应设防冰、消冰、导冰设施。

9.2.3 竖井式泵房设计应符合下列规定：

1 泵房宜采用圆形，泵房内机组台数不宜多于4台。井壁顶部应设起吊运输设备，可不另设检修间。

2 泵房内应设安全方便的楼梯，总高度大于20m时宜设置电梯。

3 应根据泵房内通风、采暖和采光的需要合理布置泵房窗户。当自然通风量不足时，可采用机械通风。

4 泵房内操作室应与机组隔开，操作室内应设置减噪设施。

5 泵房底板、井壁等结构应满足抗渗要求，连接部位止水措施应耐久可靠。

6 泵房底板、集水井、栈桥桥墩等基础埋置深度宜在最大冲刷深度以下0.5m，采取防护措施后可适当提高。

7 泵房的抗滑稳定安全系数、抗浮稳定安全系数、基础底面应力不均匀系数的计算及允许值应符合本标准第7章的有关规定。

住房城乡建设部信息公开 试读专用

9.3 缆车式泵站

9.3.1 缆车式泵站位置应符合下列规定：

1 河流顺直，主流靠岸，岸边水深不小于 1.2m；

2 避开回水区域或岩坡凸出地段；

3 河岸稳定，地质条件较好，岸坡坡比宜为 1∶2.5～1∶5；

4 漂浮物少，且不易受漂木、浮筏或船只的撞击。

9.3.2 缆车式泵站布置应符合下列规定：

1 泵车数不应少于 2 台，每台泵车宜布置一条输水管；

2 泵车的供电电缆或架空线和输水管不应布置在同一侧；

3 变配电设施、对外交通道路应布置在校核洪水位以上，绞车房的位置应能将泵车上移到校核洪水位以上；

4 坡道坡度应与岸坡坡度接近，对坡道附近上下游天然岸坡应按坡道坡度整理，坡道面应高出上下游岸坡 0.3m～0.4m，坡道应有防冲设施；

5 坡道两侧应设置人行阶梯便道，岔管处应设工作平台。

9.3.3 泵车布置及设计应符合下列规定：

1 每台泵车宜装置水泵 2 台，机组应交错布置；

2 泵车车体竖向布置宜成阶梯形，泵车房净高应满足设备布置和起吊要求，泵车每排桁架的滚轮数宜为 2 个～6 个（取双数），车轮宜选用双凸缘形，泵车上应设减震器；

3 泵车结构设计除应进行静力计算外，还应进行动力分析，验算共振和振幅；

4 泵车应设保险装置，根据牵引力大小可采用挂钩式或螺栓夹板式保险装置；

5 泵车上应有拦污、清污设施，从多泥沙河流上取水时，宜增设清水技术供水系统。

9.3.4 水泵吸水管可根据坡道形式和坡度布置。采用桥式坡道时，吸水管可布置在车体的两侧；采用岸坡式坡道时，吸水管宜布

住房城乡建设部信息公开 试读专用

置在车体迎水的正面。

9.3.5 水泵出水管道应沿坡道布置。对于岸坡式坡道，可采用埋设方式；对于桥式坡道，可采用架设方式。

水泵出水管均应装设闸阀。出水管并联后应与联络管相接。联络管宜采用曲臂式，管径小于400mm时可采用橡胶管。

出水管上应设置若干个接头岔管，最低、最高岔管位置应满足设计取水要求。当采用曲臂联络管时，接头岔管间的高差可取2.0m～3.0m；当采用其他联络管时，接头岔管间的高差可取1.0m～2.0m。

9.4 浮船式泵站

9.4.1 浮船式泵站位置应满足下列规定：

1 河岸稳定，水流平稳，河面宽阔且枯水期水深不小于1.0m；

2 避开顶冲、急流、大回流和大风浪区以及与支流交汇处，且与主航道保持一定距离；

3 漂浮物少且不易受漂木、浮筏或船只的撞击；

4 附近有可利用作检修场地的平坦河岸。

9.4.2 浮船形式应根据泵站的重要性、运行要求、材料供应及施工条件等因素，经技术经济比较选定。

9.4.3 浮船布置应包括机组设备间、船首和船尾等部分。当机组容量较大、台数较多时，宜采用下承式机组设备间。浮船首尾甲板长度应根据安全操作管理的需要确定，且不应小于2.0m。首尾舱应封闭，封闭容积应根据船体安全要求确定。

9.4.4 设备布置和安装应满足船体平衡与稳定的要求。不能满足要求时，应采取平衡措施。

9.4.5 浮船型线和吃水深、型宽、船长、型深等主尺度应按最大排水量及设备布置的要求选定，其设计应符合内河航运船舶设计要求。在任何情况下，浮船的稳性衡准系数不应小于1.0。

9.4.6 浮船的锚固方式及锚固设备应根据停泊处的地形、水流状

住房城乡建设部信息公开 测试专用

况、航运要求及气象条件等因素确定。当流速较大时，浮船上游方向固定索不应少于3根。

9.4.7 联络管及其两端接头形式应根据河流水位变化幅度、流速、取水量及河岸坡度等因素，经技术经济比较选定。

9.4.8 输水管的坡度宜与岸坡坡度一致。当地质条件能满足管道基础要求时，输水管可沿岸坡敷设；不能满足要求时，应进行地基处理，并设置支墩固定。

当输水管设置接头岔管时，其位置应按水位变化幅度及河岸坡度确定。接头岔管间的高差可取0.6m～2.0m。

9.5 潜水泵站

9.5.1 固定式潜水泵站和有配套水工建筑物的移动式潜水泵站站址选择、总体布置、泵房及进出水建筑物设计应按本标准第5章～第8章的相关规定执行，也可采用无上部结构的泵房型式，安装、检修和转向采用移动式起重设备。

9.5.2 双向抽水的潜水泵站，宜采用快速拆装潜水泵转向180°来实现双向抽水的布置形式。其进出水流道和闸门、拦污栅、启闭设备等配套设施应同时满足双向抽水的要求。

9.5.3 潜水泵与水闸、管道等水工建筑物结合使用的移动式潜水泵站的布置，应根据水闸、管道等的布置情况，按易于拆装、运行可靠、便于固定的原则确定。水闸、管道等的设计应按国家现行有关标准执行，同时应满足潜水泵站的运行要求。

9.5.4 潜水泵的安装方式可分为贯流式、井筒式、浮船(箱)式、斜拉式等。贯流式潜水泵安装方式可分为自耦式、承插式、管道式等方式。潜水泵安装在井筒内，根据出流方式不同，可分为三通式出流、弯管式出流和开敞式出流；根据井筒安装方式不同，可分为落地式、悬挂式。

9.5.5 潜水泵站进出水建筑物可包括引渠、前池、进水池、进水流道、出水流道(管道)、出水池、出水渠(管道)等，其设计应按本标准

住房城乡建设部信息公开 试读专用

第 8 章的有关规定执行。

9.6 潜没式泵站

9.6.1 潜没式泵站布置应符合下列规定：

1 泵房可布置成圆筒形或球壳形；

2 泵房内宜安装卧式机组，机组台数不宜多于 4 台，可采用单列式或双列式布置；

3 泵房筒壁（壳体）顶部可设置环形起重设备，满足检修要求；

4 泵房顶部宜设置防水天窗；

5 可在适当位置设置风机房，确保泵房对外通风顺畅；

6 应设置交通廊道，廊道内可布置缆车、人行道、通风道；

7 运行操作屏柜可布置在廊道入口处绞车房内；

8 宜设置可在岸上监控的机电设备自动化控制系统。

9.6.2 泵房结构可采用整体式或底板与筒壁（壳体）分离式。泵房底板、筒壁（壳体）、顶部等结构应满足抗渗要求，连接部位止水措施应耐久可靠。

9.6.3 泵房基础宜设置在基岩上，底板应与基岩锚固。

9.6.4 泵房抗滑稳定及抗浮稳定安全系数允许值应符合本标准第 7.3.5 条、第 7.3.8 条的规定。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

10 水力机械及辅助设备

10.1 主 泵

10.1.1 主泵选型应符合下列规定：

1 应满足泵站设计流量、设计扬程及不同时期供排水的要求，同时还应考虑水泵稳定运行区域和范围的影响。

2 在平均扬程时，水泵应在高效区运行；在整个运行扬程范围内，水泵应能安全、稳定运行。

3 由多泥沙水源取水时，水泵过流部件应考虑抗磨蚀措施；水源介质有腐蚀性时，水泵过流部件应采取防腐蚀措施。

4 宜优先选用技术成熟、性能先进、高效节能的产品。当现有产品不能满足泵站设计要求时，可设计新水泵。新设计的水泵应进行泵段模型试验，轴流泵和混流泵还应进行装置模型试验，经验收合格后方可采用。采用国外产品时，应有必要的论证。

5 具有多种泵型可供选择时，应综合分析水力性能、运行可靠性、安装和检修要求、气候与环境特点、工程投资及运行费用等因素择优确定。

6 对运行范围宽、有流量控制要求或工况变动频繁的泵站，可经方案比较和技术经济论证后选用变速或变角度调节的措施。

7 梯级泵站的主泵选型应考虑站间流量匹配，不应有弃水或频繁开停机等现象。

8 潜水泵站的主泵选型时，应对抽送含沙水、污水、腐蚀性水等特殊水质的潜水泵提出结构和材质要求。所抽送水体的水质应符合下列规定：

1）输送水体温度不宜超过 40℃；

2）输送水体 pH 值宜在 4～10 范围内；

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

3）含固体颗粒的水体，其体积比不宜超过4%；

4）水体中固体最大颗粒不大于泵流道过流断面最小尺寸的50%。

10.1.2 主泵的台数应根据工程规模和特点进行技术经济比较后确定。

10.1.3 备用机组的台数应根据工程的重要性、运行条件及年运行小时数确定，并应符合下列规定：

1 重要的供水泵站宜设1台～2台备用机组；

2 灌溉泵站，工作机组为3台～9台时，宜设1台备用机组，工作机组多于9台时，宜设2台备用机组；

3 年运行小时数较低的泵站可不设备用机组；

4 水源含沙量大或含腐蚀性介质，或有特殊要求的泵站，备用机组的台数经过论证后可适当增加。

10.1.4 大型轴流泵和混流泵应有装置模型试验资料；当对水泵的过流部件型线或进出水流道型线做较大更改时，应进行三维水流数值模拟计算分析，必要时应进行装置模型试验。

10.1.5 增速运行的水泵，应对其强度、磨损、汽蚀、振动及最大轴功率等进行论证。

10.1.6 水泵最大轴功率的确定应考虑下列因素：

1 运行范围内各种工况对轴功率的影响；

2 含沙量对轴功率的影响。

10.1.7 水泵安装高程应符合下列规定：

1 在进水池最低运行水位时，应满足不同工况下水泵的允许吸上真空高度或必需汽蚀余量的要求，必要时考虑初生汽蚀的影响。当电动机与水泵额定转速不同时，或在含泥沙水源中取水时，应对水泵的允许吸上真空高度或必需汽蚀余量进行修正。

2 立式轴流泵或混流泵的基准面最小淹没深度应大于0.5m。

10.1.8 共用一根出水总管，并联运行的水泵台数不宜超过4台。当流量或扬程变幅较大时，可采用大小泵搭配或变速调节、叶片角

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

度调节等方式满足要求。抽送多泥沙水源时，宜适当减少并联台数。串联运行的水泵，其设计流量应接近，串联运行台数不宜超过2台，并应对第二级泵的泵壳进行强度校核。

10.1.9 采用液压操作的全调节水泵，油压装置的数量宜根据运行要求确定，油压装置的容量应考虑运行中调节的能力以及运行中操作机构可能的漏油。当全站共用一套油压装置时，共用主泵台数不宜超过4台。用于城镇供水的全调节水泵，不宜采用油压操作。

10.1.10 对于立式安装的潜水泵，应有防抬机、防侧倾、防蠕转的措施，该措施不应妨碍潜水泵的快速装拆。

10.1.11 抽取清水时，净扬程不大于3m，泵站的水泵装置效率不宜低于60%，净扬程大于3m，轴流泵站与混流泵站的水泵装置效率不宜低于65%，离心泵站的泵段效率不宜低于83%。抽取多沙水流时，泵站的水泵装置效率可适当降低。

10.2 进出水流道

10.2.1 泵站进出水流道形式应结合进出水池水位、泵站扬程、泵型、泵房布置和断流方式等因素，经技术经济比较确定。大中型泵站宜采用三维水流数值模拟计算进行流态分析和性能预测，可能的情况下进行全流道分析。大型泵站还应通过装置模型试验检验进出水流道的水力性能。

10.2.2 泵站进水流道布置应符合下列规定：

1 流道型线平顺，各断面面积沿程变化应均匀合理；

2 在各种工况下，流道内不应产生影响运行稳定的不利水流现象；

3 进口断面处流速宜取0.8m/s～1.0m/s；

4 出口断面处的流速和压力分布应比较均匀；

5 流道进口上缘应淹没在进水池最低运行水位以下至少0.5m；

住房城乡建设部信息公开 测试专用

6 进口宜设置检修门槽；

7 应方便施工。

10.2.3 肘形和钟形、簸箕形进水流道的进口段底面宜做成平底，或向进口方向上翘，上翘角不宜大于12°，进口段顶板仰角不宜大于30°。簸箕形进水流道的进口段与肘形、钟形流道接近。平直管式进水流道宜沿水泵中心线轴对称布置。当流道的进口段宽度较大时，可在该段设置中隔墩。各种进水流道的主要尺寸应根据水泵的结构和外形尺寸结合泵房布置确定。

10.2.4 双层流道双向泵站的进水流道内宜设置导流锥、隔板等消涡设施，必要时应进行装置模型试验。

10.2.5 泵站出水流道布置应符合下列规定：

1 与水泵导叶出口相连的出水室形式应根据水泵的结构和泵站总体布置确定；

2 流道型线变化应比较均匀，当量扩散角宜取8°～12°；

3 出口流速不宜大于1.5m/s，出口装有拍门时，出口流速不宜大于2.0m/s；

4 流道的出口上缘应淹没在出水池最低运行水位以下0.3m～0.5m；

5 应有合适的断流方式；

6 出口宜设置检修门槽；

7 当流道的宽度较大时，宜设置中隔墩，其起点与机组中心线的距离不应小于水泵出口直径的2倍；

8 应方便施工。

10.2.6 泵站的断流方式应根据出水池水位变化幅度、泵站扬程、机型等因素，并结合出水流道形式选择，必要时经技术经济比较确定。断流方式应运行可靠，设备简单，操作灵活，维护方便，对机组效率影响较小。

10.2.7 出水池最低运行水位较高的泵站，可采用直管式出水流道，在出口设置拍门或快速闸门，并应在门后设置通气孔；直管式

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

出水流道的底面可做成平底，顶板宜向出口方向上翘。

10.2.8 当出水池水位变化幅度不大时，宜采用虹吸式出水流道，配以真空破坏阀断流方式。驼峰底部高程应略高于出水池最高运行水位，驼峰顶部的真空度不应超过 7.5m 水柱高。驼峰处断面宜设计成扁平状。

10.2.9 进出水流道设计宜满足现行行业标准《泵站现场测试与安全检测规程》SL 548 对进出水流道测流断面的要求。

10.2.10 进出水流道均应设置检查孔，其孔径不宜小于 0.7m。

10.2.11 水泵卧式布置时可采用灯泡贯流式、竖井贯流式和轴伸贯流式。水泵斜式布置时，根据水位情况可采用泵轴与水平面呈倾斜 15°～45°的斜轴伸形式。

10.3 进水管道及泵房内出水管道

10.3.1 离心泵进水管道设计流速宜取 1.5m/s～2.0m/s，出水管道设计流速宜取 2.0m/s～3.0m/s。小口径轴流泵、混流泵的进水管道设计流速宜取 1.0m/s～1.5m/s，出水管道设计流速宜取 1.5m/s～2.5m/s。

10.3.2 离心泵进水管件应符合下列规定：

1 水泵进口最低点位于进水池最高运行水位以下时，应设截流设施；

2 进水管进口应设喇叭管，喇叭口流速宜取 1.0m/s～1.5m/s，喇叭口直径宜大于或等于 1.25 倍进水管直径。

10.3.3 离心泵或小口径轴流泵、混流泵的进水管喇叭口与建筑物距离应符合下列规定：

1 喇叭口中心的悬空高度应符合下列规定：

1）喇叭管垂直布置时，取(0.6～0.8)D(D 为喇叭管进口直径，下同)；

2）喇叭管倾斜布置时，取(0.8～1.0)D；

3）喇叭管水平布置时，取(1.0～1.25)D；

住房城乡建设部信息公开浏览专用

4）喇叭口最低点悬空高度不小于0.5m。

2　喇叭口中心的淹没深度应符合下列规定：

1）喇叭管垂直布置时，大于(1.0～1.25)D；

2）喇叭管倾斜布置时，大于(1.5～1.8)D；

3）喇叭管水平布置时，大于(1.8～2.0)D。

3　喇叭管中心与后墙距离取(0.8～1.0)D，同时应满足管道安装的要求。

4　喇叭管中心与侧墙距离取(1.25～1.5)D。

5　喇叭管中心至进水室进口距离大于4D。

6　流量较大且采用喇叭口进水的水泵装置，应采取适当的消涡措施。

7　进水池的流速不超过0.5m/s。

10.3.4　离心泵出水管件应符合下列规定：

1　水泵出口应设工作阀门和检修阀门，工作阀门应离水泵出口保持一定的距离，以避免对工作阀门产生较大的冲击；

2　出水管工作阀门的额定工作压力及操作力矩应满足水泵关阀启动的要求；

3　出水管应安装伸缩接头，伸缩接头宜考虑力的传递，其安装位置应便于水泵和管路、阀门的安装和拆卸；

4　进水钢管穿墙时，宜采用刚性穿墙管；出水钢管穿墙时宜采用柔性或刚性穿墙管。

10.4　过渡过程及产生危害的防护

10.4.1　有可能产生水锤危害的泵站，在可行性研究及以后的设计阶段均应进行过渡过程计算，并根据各种工况的计算结果，确定合理的水锤防护措施。对于汇流出水的泵站，应根据汇流的机组台数和电气主接线连接方式，按可能同时事故断电的机组台数进行计算。

10.4.2　当过渡过程计算结果不能满足下列要求时，应采取防护

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

措施：

1 水泵机组最高反转速度不应超过额定转速的1.2倍，超过额定转速的持续时间不应超过2min；

2 水泵机组在低于额定转速40%的持续运行时间不应超过2min；

3 水泵出口工作阀门后的最高压力不应超过水泵出口额定压力的1.5倍；

4 输水系统任何部位不应出现水柱断裂，最低压力应根据泵站重要程度及年运行时间设置，最小值不宜低于－4m。

10.4.3 真空破坏阀应有足够的过流面积，动作应准确可靠，用拍门或快速闸门作为断流设施时，其断流时间应满足控制机组反转转速和水锤防护的要求。

10.4.4 高扬程、长压力管道的泵站，根据过渡过程计算结果，水泵出口宜选用多阶段关闭的工作阀门以及其他必要的防护措施。

10.5 真空及充水系统

10.5.1 泵站有下列情况之一者宜设真空、充水系统：

1 具有虹吸式出水流道的轴流泵站和混流泵站，启动时不能排除流道内空气时，应设抽真空系统；

2 卧式泵叶轮未达到全淹没时，应设抽真空系统；

3 中高扬程泵站应设初次启动的充水系统。

10.5.2 真空泵宜设2台，互为备用，其容量确定应符合下列规定：

1 轴流泵和混流泵抽除流道内最大空气容积的时间宜取10min～20min；

2 离心泵单泵抽气充水时间不宜超过5min。

10.5.3 采用虹吸式出水流道的泵站，如启动前需要抽真空，则抽气时间不应超过10min～20min。

10.5.4 抽真空系统应密封良好。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

10.5.5 抽真空流道或管道的真空度或压力值宜进行监控。

10.6 排水系统

10.6.1 泵站应设机组检修及泵房渗漏水的排水系统。检修排水与渗漏排水合成一个系统时，应有防止外水倒灌的安全措施，有条件时应优先采用自流排水方式。

10.6.2 排水泵不应少于2台，其流量确定应符合下列规定：

1 检修排水泵可按4h～6h排除单泵检修时流道（或管道）积水和上下游闸门（或阀门）漏水量之和确定。检修排水泵均为工作泵，至少应有1台泵的流量大于上下游闸门（或阀门）总的漏水量。

2 渗漏排水自成系统时，可按15min～20min排除集水井积水确定，并设1台备用泵。

10.6.3 排水泵出口管道上应装设止回阀和检修阀。冰冻地区，排水泵的排水管出口下缘宜高于排出处水池最高运行水位。对从集水井或排水廊道吸水的间接排水，为防倒灌水淹泵房，排水泵的排水管出口下缘宜高于排出处水池的最高水位。

10.6.4 采用集水廊道时，其尺寸应满足人工清淤的要求，廊道的出口不应少于2个。采用集水井时，井的有效容积按6h～8h的漏水量确定。泵站所在地水源有保护要求时，集水井应设置油水分离措施，保证含油污水不得直接排至河道中。

10.6.5 在主泵进出水管道的最低点或出水室的底部，应设放空管。排水管道应有防止水生生物堵塞的措施。

10.6.6 泵房内生产及生活污水的排放，应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978的有关规定。

10.6.7 排水系统宜进行自动化设计，并应符合下列规定：

1 渗漏排水设备应能自动操作，集水井应设置水位信号装置和报警装置，水位信号装置宜设两种不同型号；

2 集水井水位信号器应远离排水泵进口处，防止排水泵工作

住房城乡建设部信息公开 试读专用

时水位波动影响信号器，并应布置在便于维修检查的集水井进人孔附近；

3 立式主泵组设备的顶盖应设置水位监视信号装置，顶盖排水设备应能自动运行；

4 检修排水应根据实际情况选择自动或手动运行方式。

10.7 供水系统

10.7.1 泵站应设主泵机组和辅助设备的冷却、润滑、密封等技术用水的供水系统。消防供水设计应符合现行国家标准《水利工程设计防火规范》GB 50987 的有关规定。

10.7.2 供水系统应满足用水对象对水质、水压和流量的要求，取水口不应少于 2 个。水源含沙量较大或水质不满足要求时，应进行净化处理或采用其他水源。

10.7.3 供水方式应做技术比较后确定。采用自流供水方式时，可直接从主泵出水管取水；采用水泵供水方式时，应设能自动投入工作的备用泵。水源为自来水等洁净水时，宜采用循环供水方式。

10.7.4 供水管内流速宜按 2m/s～3m/s 选取，供水泵进水管流速宜按 1.5m/s～2.0m/s 选取。

10.7.5 采用水塔(池)集中供水时，其有效容积应符合下列规定：

1 轴流泵站和混流泵站取全站 15min 的用水量；

2 离心泵站取全站 2h～4h 的用水量；

3 满足全站停机期间的清洁卫生用水需要。

10.7.6 当供水泵共用取水总管时，取水管口不应少于 2 个，取水管口应有拦污设施，并易于清污；水源污物较多时，宜设备用进水管。

10.7.7 沉淀池或水塔应有排沙清污设施，在寒冷地区还应有防冻保温措施。

10.7.8 供水系统应装设滤水器，滤网应采用不锈钢制作，网孔直径宜为 2mm～5mm，有特殊要求时，过滤精度可适当提高；对密封

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

水及润滑水，还应设置高精度滤水器。滤水器冲洗排污时供水不应中断。

10.7.9 供水系统的自动化设计应满足机组运行的控制要求。

10.8 压缩空气系统

10.8.1 泵站应根据机组的结构和要求，设置油压装置、检修、防冻吹冰、密封围带、破坏真空及机组制动等用气的压缩空气系统。

10.8.2 压缩空气系统应满足各用气设备的用气量、工作压力及相对湿度的要求，根据需要可分别设置中压和低压系统。

10.8.3 中压空气压缩机宜设2台，总容量可按2h内将1台油压装置的压力油罐充气至额定工作压力值确定。

10.8.4 低压系统宜设2台空气压缩机互为备用，或以中压系统减压作为备用。

10.8.5 空气压缩机宜按自动操作设计，储气罐上应设与空气压缩机容量、排气压力相适应的安全阀、排污阀及压力信号装置。

10.8.6 空气压缩机和储气罐宜设于单独的房间内，且宜远离中央控制室，并应根据需要采取减振和隔音措施。主供气管道应有坡度，并在最低处装设集水器和放水阀。压缩空气系统中可设置空气干燥机、空气过滤器以及气水分离器等设施。

10.8.7 空气压缩机排气量的选择应考虑海拔的影响。供气管直径应按空气压缩机、储气罐、用气设备的接口要求，并结合经验选取。

10.9 供 油 系 统

10.9.1 泵站应根据需要设置机组润滑、叶片调节、油压启闭等用油的透平油供油系统。系统应满足储油、输油和油净化的要求。

10.9.2 透平油供油系统宜设置不少于2个容积相等、分别用于储存净油和污油的油罐。每个透平油罐的容积可按最大一台机组、油压装置或油压启闭设备中最大用油量的1.1倍确定。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

10.9.3 油处理设备的种类、容量及台数应根据用油量选择。泵站不宜设油再生设备和油化验设备。

10.9.4 梯级泵站或泵站群宜设中心油系统，配置油分析与油化验设备，加大储油及油净化设备的容量和台数，并根据情况设置油再生设备。每个泵站宜设1个能储存最大一台机组所需油量的净油容器。

10.9.5 机组台数在4台及4台以上时，宜设供排油总管。机组充油时间不宜大于2h。机组少于4台时，可通过临时管道直接向用油设备充油。装有液压操作阀门的泵站，在低于用油设备的地方设漏油箱。

10.9.6 油罐排油应采取措施，不得污染水源与环境。

10.9.7 油罐室可布置在泵房内或泵房外，应设有事故油池或挡油坎。挡油坎内的有效容积不应小于最大油罐的容积与灭火水量之和。当设事故油池时，油池的高度宜高于1.8m，并设有合理的排油设施，油池内应设通气孔及进人孔。

10.9.8 油处理室应靠近油罐室布置。

10.10 水力监测系统

10.10.1 水力监测系统设计应满足水泵机组安全可靠经济运行、泵站自动控制及试验测量、泵站安全监测和故障诊断测试的要求。

10.10.2 水力监测系统应根据泵站的规模、机组型式、自动化程度以及特殊需要选定水力监测项目，并合理布置测点位置。

10.10.3 水力监测系统全站测量宜包括进水池水位或进水总管压力、出水池水位或出水总管压力、泵站净扬程、拦污栅前后压差等监测项目。主泵机组测量宜包括泵段进口、出口、叶轮与导叶之间的压力及压力脉动，水泵扬程、流量，机组振动、摆度、温度等监测项目。可根据泵站的级别和实际需要，选择具体的水力监测项目。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

10.10.4 水位测量应选在水流较平稳且便于观测处，其测量范围应满足最低水位和最高水位的测量要求。泵站进出水池应设置水位标尺。

10.10.5 流量测量宜采用差压法、超声波流量计、电磁流量计等方法，根据水泵装置的条件，测点设置在流态和压力稳定的位置。差压法测流系数应通过模型试验或通过现场绝对测流方法进行标定。

10.11 起重设备

10.11.1 泵站应设起重设备，其额定起重量应根据最重吊运部件和吊具的总重量确定。起重机的提升高度应满足机组安装和检修的要求。

10.11.2 起重量小于或等于10t时，宜选用电动单梁桥式起重机；起重量大于10t时，宜选用电动双梁桥式起重机。20t及以下桥式起重机宜选择地面操作。

10.11.3 当主泵机组台数为4台及以下时，起重机的工作级制宜取A3；当机组台数大于4台且选用1台起重机时，起重机的工作级制宜取A3～A4；行车机构及起升机构的工作级制应取M4。

10.11.4 起重机轨道两端应设阻进器。

10.12 采暖通风与空气调节

10.12.1 泵房通风与采暖方式应根据当地气候条件、泵房型式及对空气参数的要求确定，采暖通风与空气调节设计应符合现行行业标准《水利水电工程采暖通风与空气调节设计规范》SL 490的有关规定。配电房等电气设备间采暖通风设计还应符合国家现行标准《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053、《35kV～110kV变电站设计规范》GB 50059和《220kV～750kV变电站设计技术规程》DL/T 5218的规定。设备对室内空气参数有特殊要求时，

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

应按设备的要求确定室内空气计算参数。

10.12.2 在满足泵站工程运行需要的前提下，采暖、通风与空气调节在系统设计、设备选型及运行工况等方面应符合国家现行有关节能标准的规定。

10.12.3 主泵房和辅机房夏季室内空气参数宜按表 10.12.3-1 及表 10.12.3-2 的规定选用。

表 10.12.3-1 主泵房夏季室内空气参数

部位	室外计算温度（℃）	地面式主泵房			地下式或半地下式主泵房		
		温度（℃）	相对湿度（%）	平均风速（m/s）	温度（℃）	相对湿度（%）	平均风速（m/s）
电动机层工作地带	＜29	＜32	＜75	不规定	＜32	＜75	0.2～0.5
	29～32	比室外高 3	＜75	0.2～0.5	比室外高 2	＜75	0.5
	＞32	比室外高 3	＜75	0.5	比室外高 2	＜75	0.5
水泵层		＜33	＜80	不规定	＜33	＜80	不规定

表 10.12.3-2 辅机房夏季室内空气参数

部位	室外计算温度（℃）	地面式辅机房			地下室或半地下室辅机房		
		温度（℃）	相对湿度（%）	平均风速（m/s）	温度（℃）	相对湿度（%）	平均风速（m/s）
中控室通信室	＜29	＜32	＜70	0.2	＜32	≤70	不规定
	29～32	＜32	＜70	0.2～0.5	比室外高 2	≤70	0.2
	＞32	＜32	＜70	0.5	＜33	≤70	0.2～0.5
开关室站用变压器室		≤40	不规定	不规定	≤40	不规定	不规定

住房城乡建设部信息公开浏览专用

10.12.4 主电动机宜采用管道通风、半管道通风或空气密闭循环通风。风沙较大的地区，进风口宜设防尘滤网。

10.12.5 通风系统风管(道)内的风速宜按表10.12.5采用。

表10.12.5 风管(道)内的风速(m/s)

风管(道)类别	钢管及非金属风管	砖及混凝土风道
干管	6～14	4～12
支管	2～8	2～6

10.12.6 中控室和通信室的温度不宜低于15℃，当不能满足时应有采暖设施，但不得采用火炉。电动机层宜优先利用电动机热风采暖，其室温在5℃及其以下时，应有其他采暖设施。严寒地区的泵站在非运行期间，可根据当地情况设置采暖设备。

10.12.7 需要设置事故排烟的场所，其排烟系统宜由平时使用的排风系统兼顾，但在事故发生时，应保证能提供足够的通风换气量。

10.12.8 符合下列条件之一时，应设置空气调节：

1 夏季采用自然通风或机械通风达不到本标准表10.12.3-1、表10.12.3-2规定的室内空气温度要求，或采用自然通风或机械通风虽能达到本标准表10.12.3-1、表10.12.3-2规定的室内空气温度要求但不经济时；

2 有人员长期值班的房间或部位，采用采暖通风达不到人体舒适标准或室内热、湿环境要求时；

3 采用采暖通风达不到机电设备对室内温度、湿度、洁净度等要求时。

10.12.9 当采用局部区域空气调节能满足要求时，不应采用全室性空气调节。采用空气调节的区域，室内宜保持5Pa～10Pa的正压。

10.13 水力机械设备布置

10.13.1 泵房水力机械设备布置应满足设备运行、维护、安装和

住房城乡建设部信息公开 测试专用

检修的要求，并做到整齐、美观。

10.13.2 立式泵机组的间距应考虑下列因素：

1 电动机风道盖板外径与不小于1.5m宽的运行通道的尺寸总和；

2 进水流道最大宽度与相邻流道之间的闸墩厚度的尺寸总和。

10.13.3 机组段长度应按本标准第10.13.2条的规定确定。当泵房分缝或需放置辅助设备时，可适当加大。

10.13.4 卧式和斜式泵进水管中心线的距离应符合下列规定：

1 单列布置时，相邻机组之间的净距不应小于1.8m～2.0m；

2 双列布置时，管道与相邻机组之间的净距不应小于1.2m～1.5m；

3 就地检修的电动机应满足转子抽芯的要求；

4 应满足进水喇叭管布置、管道阀门布置及水工布置的要求。

10.13.5 边机组段长度应满足设备吊装以及楼梯、交通道布置的要求。

10.13.6 安装间长度确定应符合下列规定：

1 立式机组应满足一台机组安装或扩大性大修的要求。机组检修应充分利用机组间的空地。在安装间，除了放置电动机转子外，尚应留有运输最重件的汽车进入泵房的场地，长度可取1.0倍～1.5倍机组段长度。

2 卧式和斜式机组应满足设备进入泵房的要求，但不宜小于5.0m。

10.13.7 主泵房宽度确定应符合下列规定：

1 对于立式机组，主泵房宽度应由电动机或风道最大尺寸、上下游侧设备布置及吊装、上下游侧运行维护通道所要求的尺寸确定。电动机层和水泵层的上下游侧均应有运行维护通道，其净

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

宽不宜小于 1.5m；当一侧布置有操作盘柜时，其净宽不宜小于 2.0m。水泵层的运行通道还应满足设备搬运的要求。

2 对于卧式和斜式机组，主泵房宽度应根据水泵、阀门和所配置的其他管件尺寸，并满足设备安装、检修以及运行维护通道或交通道布置的要求确定。

10.13.8 主泵房电动机层以上净高应符合下列规定：

1 立式机组应满足水泵轴或电动机转子连轴的吊运要求，如果叶轮调节机构为机械操作，还应满足调节杆吊装的要求；

2 卧式和斜式机组应满足水泵或电动机整体吊运或从运输设备上整体装卸的要求；

3 起重机最高点与屋面大梁底部距离不应小于 0.3m。

10.13.9 吊运设备与固定物的距离应符合下列规定：

1 采用刚性吊具时，垂直方向不应小于 0.3m；采用柔性吊具时，垂直方向不应小于 0.5m；

2 水平方向不应小于 0.4m；

3 主变压器检修时，其抽芯所需的高度不得作为确定主泵房高度的依据，起吊高度不足时，应设变压器检修坑。

10.13.10 水泵层净高不宜小于 4.0m，排水泵室净高不宜小于 2.4m，排水廊道净高不宜小于 2.2m。空气压缩机室净高应大于储气罐总高度，且不应低于 3.5m，并有足够的泄压面积。

10.13.11 在大型卧式和斜式机组的四周应设工作平台，平台通道宽度不宜小于 1.2m。

10.13.12 装有立式机组的主泵房应有直通水泵层的吊物孔，其尺寸应能满足水泵层所有可能的设备和部件吊运的要求。

10.13.13 在泵房的适当位置应预埋便于设备搬运或检修的挂环以及架设检修平台所需要的构件。

10.14 机修设备

10.14.1 泵站机修设备的配置应以满足泵站日常维护及小型机

住房城乡建设部信息公开 测试专用

械设备易损零部件的修配需要为原则，可配置简单的检测和修理工具。

10.14.2 泵站可适当配置供维修与安装用的汽车、手动葫芦和千斤顶等起重运输设备。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

11 电　气

11.1 供电系统

11.1.1 泵站的供电系统设计应以泵站所在地区电力系统现状及发展规划为依据，经技术经济论证，合理确定接入电力系统方式。

11.1.2 泵站负荷等级及供电方式应根据工程性质、规模和重要性合理确定。大中型供排水泵站负荷等级应为二级负荷，宜由双回线路供电，每一回路应按承担泵站全部容量设计；负荷较小或地区供电条件困难时，可由一回 6kV 及以上专用输电线路供电。灌溉泵站及经论证对供电可靠性要求不高、中断供电影响程度较小的供水泵站和小型排水泵站，可采用三级负荷。

11.1.3 泵站的专用变电站宜采用“站变合一”的供电管理方式。

11.2 电气主接线

11.2.1 电气主接线设计应根据泵站性质、规模、运行方式及供电系统设计等因素，经技术经济比较后合理确定。接线应简单可靠、操作检修方便、节约投资。当泵站分期建设时，应便于过渡。

11.2.2 电气主接线的电源侧宜采用桥形接线、线路-变压器组接线、单母线接线等接线方式，多机组、大容量和重要泵站也可采用单母线分段接线。

11.2.3 电动机电压侧宜采用单母线接线或单母线分段接线，母线进线应设置断路器，母线分段时应采用断路器联络。

11.2.4 当供电电源电压等级为 35kV 及以下时，站用变压器宜接在供电线路进线断路器的线路一侧，也可接在主电动机电压母线上；当设置 2 台及以上站用变压器时，且附近有可靠外来电源时，宜将其中 1 台与外来电源连接。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

11.3 主电动机选择

11.3.1 电动机主要参数、结构形式等选择应满足用途、布置、检修维护等条件要求，并应符合国家现行有关标准的规定。

11.3.2 泵站主电动机的选择应符合下列规定：

1 主电动机的容量应按水泵运行可能出现的最大轴功率选配，并留有一定的储备，储备系数宜为1.05～1.20，电动机的容量宜选用标准系列；

2 主电动机的型号、规格和电气性能等应经过技术经济比较选定；

3 当技术经济条件相近时，电动机额定电压宜优先选用10kV；

4 当泵站机组需变速运行时，宜采用变频调速装置。

11.3.3 潜水泵站电机的选择除应符合本标准第11.3.2条的规定外，还应符合下列规定：

1 潜水泵电动机的启动转矩不应小于0.5倍额定转矩，最大转矩不应小于1.8倍额定转矩，且防护等级、绕组绝缘等级、噪声等符合有关要求；

2 潜水泵电动机，功率小于315kW时，电压等级宜选用380(660)V；功率大于或等于315kW时，电压等级宜选用10kV。

11.3.4 同步电动机应采用静止励磁装置。励磁调节器宜采用微机控制，并具有手动励磁电流闭环反馈调节功能。

11.3.5 同步电动机励磁自动调节装置，应符合现行国家标准《同步电动机半导体励磁装置总技术条件》GB/T 12667的有关规定。

11.3.6 安装在室内的励磁变压器宜选用干式变压器。

11.3.7 机组应优先采用全电压直接启动方式，并应符合下列规定：

1 母线电压降不宜超过额定电压的15%；

2 当电动机启动引起的电压波动不致破坏其他用电设备正

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

常运行，且启动电磁力矩大于静阻力矩时，电压降可不受15%额定电压的限制；

3 当系统对电压波动有特殊要求时，也可采用其他启动方式；

4 必要时应进行启动分析，计算启动时间和校验主电动机的热稳定。

11.3.8 电动机启动计算应按供电系统最小运行方式和机组最不利的运行组合形式进行：

1 当同一母线上全部连接同步电动机时，应按最大一台机组首先启动进行启动计算；

2 当同一母线上全部连接异步电动机时，应按最大一台机组最后启动进行启动计算；

3 当同一母线上连接有同步电动机和异步电动机时，应按全部异步电动机投入运行，再启动最大一台同步电动机的条件进行启动计算。

11.4 主变压器选择

11.4.1 主变压器宜根据电压、容量、布置和变压器制造水平等条件选用油浸式或干式变压器。

11.4.2 主变压器的容量应根据泵站的总计算负荷以及机组启动、运行方式确定，并应符合下列规定：

1 当选用2台及以上变压器时，宜选用相同型号和容量的变压器；

2 当选用不同型号和容量的变压器且需并列运行时，应符合变压器并列运行条件。

11.4.3 主变压器的额定电压、电压调节范围及分接方式应根据工程接入系统设计要求确定。

11.4.4 变压器阻抗电压选择应根据接入系统设计和电气设备选择，综合考虑短路电流限制、主电动机启动和变压器制造的经

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

济性。

11.4.5 主变压器冷却方式应根据变压器容量、布置方式和环境条件等因素，综合考虑确定。

11.4.6 油浸变压器上部空间不应有明敷的照明、动力线路或管线跨越。

11.4.7 主变压器与架空线的连接，出线套管的接线端子应符合现行国家标准《高压电器端子尺寸标准化》GB/T 5273 的规定；主变压器与电力电缆的连接，应符合现行行业标准《水力发电厂交流110kV～500kV 电力电缆工程设计规范》NB/T 10498 的规定。

11.5 高压配电装置选择

11.5.1 高压配电装置的选择应结合泵站规模、总体布置、电压等级、环境条件、进出线方式及设备制造水平等因素，通过对敞开式、GIS、成套开关柜、预装式组合变电站进行技术经济比较确定。

11.5.2 66kV 及以上配电装置，下列工程条件宜选用户内 GIS 装置：

1 环境条件恶劣，如严重水泥雾区、重冰雹频繁地区、重污秽地区、高烈度地震区、3000m 以上高海拔地区、高寒地区等；

2 地处深山峡谷，土石方开挖量大；

3 场地紧张、地价昂贵，需尽量紧缩配电装置的地区；

4 国家级风景区。

11.5.3 高压断路器应根据回路正常运行条件和短路故障条件的要求选用安全可靠、技术先进、经济合理的产品，并根据操作频繁度选择操作机构。40.5kV 及以下电压等级宜选用真空断路器，40.5kV 以上电压等级优先选用 SF6 断路器。

11.5.4 隔离开关应根据配电装置的布置特点和使用要求综合考虑，参数选择应满足回路正常运行条件和短路故障条件的要求。

11.5.5 主电动机至主变压器间的引出线形式，根据机组容量、环境条件、布置方式、安装与维护等条件，可选择电缆、电缆母线、绝

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

缘母线或封闭母线。

11.5.6 导体和电器的选择及校验除应符合本标准的规定外，尚应符合现行行业标准《导体和电器选择设计规程》DL/T 5222 及《高压配电装置设计规范》DL/T 5352 的有关规定。

11.6 无功功率补偿

11.6.1 无功功率补偿及补偿容量可根据电网要求确定，补偿方式可采用集中补偿方式、机端补偿方式或同步电机补偿方式。

11.6.2 采用集中补偿方式时，电容器应分组，并根据需要及时投入或退出运行。

11.6.3 电容补偿装置宜选用成套补偿柜，并装设专用的控制、保护和放电设备。

11.6.4 安装在室内的补偿电容器宜选用干式。

11.7 站 用 电

11.7.1 泵站站用电设计应根据电气主接线及运行方式、枢纽布置条件和泵站特性确定。

11.7.2 站用变压器容量应满足各种运行方式下可能出现的最大站用电负荷。采用 2 台站用变压器时，其中一台退出运行时另一台应能承担全部重要站用电负荷或短时最大负荷。

11.7.3 当设置 2 台站用变压器时，站用电母线宜采用单母线分段接线，并设置备用电源自动投入装置。由不同电压等级供电的 2 台站用变压器低压侧不得并列运行，并应设置可靠闭锁装置。

11.7.4 对特别重要的大中型泵站，如有可能失去站用电电源，发生水淹泵房而危及人身设备安全时，应设置能自动快速启动的柴油发电机组，其容量应能满足保安负荷的需要。

11.7.5 集中布置的站用电低压配电装置应采用成套低压配电屏。对距离低压配电装置较远的站用电负荷，宜在负荷中心设置动力配电箱供电。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

11.7.6 安装在室内的站用变压器宜选用带保护外壳的干式变压器。

11.7.7 配电装置应适当预留备用出线回路。

11.8 室内外主要电气设备布置及电缆敷设

11.8.1 GIS配电装置应考虑安装、检修、起吊、运行巡视、现场试验及SF6气体回收装置搬运所需的空间和通道，同时留有安装、检修场地和设置必要的设施，并应符合下列规定：

1 同一间隔内的GIS配电装置，不应跨土建结构缝布置。

2 应满足一个间隔内的元件检修时不影响其他间隔的正常运行。

3 GIS两侧设置的安装检修和巡视通道的主通道宜布置在断路器侧，宽度应满足检修GIS配电装置中最大设备单元搬运所需的空间和SF6气体回收装置搬运所需宽度，且不应小于2.0m；巡视通道应满足操作巡视和补气装置对隔室补气的要求，且不宜小于1.2m。

4 GIS配电装置室内应配置监测空气中SF6气体浓度的探测仪。

11.8.2 室外配电装置场地四周应设置围墙，围墙高度不应小于2.2m。如配电装置位于厂区围墙内，可只设围栏，围栏高度不应小于1.5m。

11.8.3 主变压器宜靠近主泵房布置，其位置应考虑通风散热、消防、检修维护等因素。

11.8.4 主变压器的布置应考虑卸车、就位、检修、试验和运行维护等必要的通道、空间和搬运条件。检修设施和搬运通道与运行设备的安全净距应满足要求。

11.8.5 油浸式变压器应设置压力释放装置，其泄压面应避开运行巡视工作的部位，并应避免其动作后喷出的油雾危及人身和其他设备安全。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

11.8.6 GIS配电装置室和主变压器室顶部应设置必要的安装、检修用的吊钩或其他起吊设施。

11.8.7 潜水泵站高低压配电室宜靠近机坑布置。配电室离机坑位置超过15m时，宜设置现地接线转接箱。转接箱安装在户外时，箱体外壳防护等级不应低于IP54。

11.8.8 当机组自动屏、励磁屏等布置在机旁时，宜选用同一类型屏，采用一列式布置。

11.8.9 集中补偿的高压电容器宜设单独的电容器室。

11.8.10 泵房内电缆与油、水、气等管道宜按泵房上下游侧或按楼层分区敷设。

11.8.11 电缆沟不宜兼做排水沟，但排水应畅通。当电缆沟底板高程低于地下水位或最高洪水位时，应设置防水层或堵水措施。

11.9 电气设备的防火

11.9.1 站区建筑物应设置室内和室外消火栓，地面建筑物及室外电气设备应在室外消火栓的保护范围内。

11.9.2 油量为2500kg以上的油浸式变压器之间防火净距应符合下列规定：

1 电压为35kV及以下时，不应小于5m；

2 电压为110kV时，不应小于8m；

3 电压为220kV时，不应小于10m。

11.9.3 当相邻2台油浸式变压器之间防火间距不能满足要求时，应设置防火隔墙。隔墙顶高不应低于变压器油枕顶端高程，隔墙长度不应小于变压器储油坑两端各加1m之和。

11.9.4 单台油量超过1000kg油浸式变压器及其他充油电气设备应设储油坑和公用的储油池。

11.9.5 电力电缆与控制电缆应分层敷设。对非阻燃性分层敷设的电缆层间应采用耐火极限不小于0.50h的隔板分隔。

11.9.6 电缆隧道及沟道的下列部位应设防火分隔设施：

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

1　穿越泵房外墙处；

2　穿越控制室、配电装置室处；

3　公用主沟道的分支处；

4　动力电缆和控制电缆隧道每150m。

11.9.7　防火分隔物应采用非燃烧材料，其耐火极限不应低于1.00h。

11.9.8　消防设备的供电应按二类负荷设计，并采用单独的供电回路。

11.9.9　大中型泵站应设置火灾自动报警系统，消防控制屏宜设置在控制室。系统设计应符合现行国家标准《水利工程设计防火规范》GB 50987中的相关规定。

11.10　过电压保护及接地装置

11.10.1　供配电系统中性点接地方式应符合下列规定：

1　6kV～66kV系统中性点应采用不接地或谐振接地方式；

2　110kV～220kV变压器中性点应采用经隔离开关接地或经小电抗接地，经隔离开关接地时，根据系统运行需要变压器中性点可接地，也可不接地；

3　主电动机中性点接地方式应根据允许单相故障电流及运行方式要求，采用不接地、中性点电阻接地或中性点谐振接地方式。

11.10.2　室外配电装置、架空进线、母线桥、露天油罐及砖混结构的房屋建筑等重要设施均应装设防直击雷保护装置。

11.10.3　泵房房顶、变压器的门架上、35kV及以下高压配电装置的构架上不得装设接闪杆。

11.10.4　独立接闪杆(线)宜装设独立的集中接地装置。在土壤电阻率高的地区，可与主接地网连接，但在地中连接导线的长度不应小于15m。

11.10.5　钢筋混凝土结构泵房的中控室、配电室、油处理室、大型

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

电气设备检修间等，可不设专用的防直击雷保护装置，但应将建筑物顶上的钢筋焊接成网与接地网连接。所有金属构件、金属保护网、设备金属外壳及电缆的金属外皮等均应可靠接地，并与总接地网连接。

11.10.6 直接与架空线路连接的电动机应在母线上装设避雷器和电容器组。当避雷器和电容器组与电动机之间的电气距离超过50m时，应在电动机进线端加装一组避雷器。对中性点有引出线的电动机，还应在中性点装一只避雷器。避雷器应选用保护旋转电机的专用避雷器。架空线路进线段还应设置保护旋转电机相应的进线保护装置。

11.10.7 泵站应装设保护人身和设备安全的接地装置。接地装置应充分利用直接埋入地中或水中的钢筋、压力钢管、闸门槽、拦污栅槽等金属件，以及其他各种金属结构等自然接地体，接地体之间应焊接。

11.10.8 自然接地体与人工接地网的连接不应少于两点。

11.10.9 控制室、继保室、计算机房、通信机房应设置截面不小于100mm^{2}的铜排环形接地母线，形成保护室内的等电位接地网。等电位接地网与主接地网只能存在唯一连接点，连接点必须用4根以上、截面不小于50mm^{2}的铜缆（排）构成共点接地，以保证连接可靠。

11.10.10 潜水泵的外壳应可靠接地，接地点不宜少于两处。

11.10.11 泵站的过电压保护和接地装置除应符合本节规定外，尚应符合现行国家标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064及《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065的有关规定。

11.11 照　　明

11.11.1 泵站应设置正常照明和必要的应急照明。

11.11.2 正常照明电源应由厂用电系统380/220V系统供电，室

住房城乡建设部信息公开 试读专用

内照明宜选用 TN-S 系统，照明装置电压宜采用交流 220V；应急照明电源应由蓄电池或其他固定可靠电源供电；安装高度低于 2.4m 时，应有防止触电措施。

11.11.3 泵站各种场所的正常照明最低照度标准值等应符合现行行业标准《水利水电工程照明系统设计规范》SL 641 的有关规定。

11.11.4 泵站内外照明应采用光学性能和节能特性好的新型灯具，灯具应便于检修和更新。

11.11.5 正常照明消失后仍需工作的场所和运行人员主要通道均应装设应急照明。

11.12 继电保护及安全自动装置

11.12.1 泵站的电力设备和馈电线路应装设主保护和后备保护。在主保护拒动时，由后备保护装置切除故障。在断路器拒动时，由相邻元件的保护装置切除故障。

11.12.2 继电保护装置应满足可靠性、选择性、灵敏性和快速性的要求。保护装置动作的时限级差可取 0.3s～0.4s。

11.12.3 保护装置的灵敏系数应根据最不利的运行方式和故障类型计算确定，灵敏系数 K_m 不应低于表 11.12.3 规定值。

表 11.12.3 保护装置的灵敏系数

保护类型	组成元件	灵敏系数	备注
变压器、电动机纵联差动保护	差电流元件	2	—
变压器、电动机线路电流速断保护	电流元件	2	—
电流保护或电压保护	电流元件和电压元件	1.3～1.5	当为后备保护时，可为 1.2
后备保护	电流电压元件	1.5	按相邻保护区末端短路计算
零序电流保护	电流元件	1.5	—

住房城乡建设部信息公开 测试专用

11.12.4 泵站电源进线的保护配置及动作时限应根据电力系统要求配合确定。泵站专用供电线路不应设自动重合闸装置。

11.12.5 泵站专用变电站的保护配置应符合现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062 和《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285 的有关规定。

11.12.6 泵站主电动机母线进线应装设下列保护：

1 带时限电流速断保护。其整定值应大于容量最大的 1 台机组启动、其余机组正常运行和站用电满负荷时的电流值，时限与电动机保护配合，动作于断开进线断路器。当母线设有分段断路器时，可比分段断路器延时一个时限动作。

2 低电压保护。其电压整定值应为 65%～70%额定电压，时限与电动机低电压保护配合，动作于断开进线断路器。

3 母线单相接地保护。故障时应动作发出信号。

11.12.7 对电动机相间短路应采用保护，并应符合下列规定：

1 额定容量为 2000kW 及以上的电动机应采用纵联差动保护装置，保护装置应瞬时动作于断开电动机断路器。

2 额定容量为 2000kW 以下的电动机应采用电流速断保护装置，装置可采用两相或三相式接线。当采用电流速断保护装置不能满足灵敏系数要求时，应采用纵联差动保护装置。上述保护装置均应瞬时动作于断开电动机断路器，具有自动灭磁装置的同步电动机，保护装置尚应瞬时动作于灭磁。

3 当电动机装设纵联差动保护时，宜装设过电流保护作为纵联差动保护的后备，并应延时动作于断开电动机断路器，具有自动灭磁装置的同步电动机，保护装置尚应延时动作于灭磁。

11.12.8 电动机应装设低电压保护。电压整定值应为 65%～70%额定电压，延时动作于断开电动机断路器。

11.12.9 电动机单相接地故障，当接地电流大于 5A 时，应装设单相接地保护。单相接地电流不大于 10A 时，可动作于断开电动机断路器或信号；单相接地电流大于 10A 时，应动作于断开电动

住房城乡建设部信息公开 试读专用

机断路器。

11.12.10 电动机应装设过负荷保护，保护延时动作于信号或断开电动机断路器，动作时限应大于机组启动时间。

11.12.11 同步电动机应装设失步保护，保护动作应带时限断开电动机断路器。失步保护可采用下列方式之一：

1 反应转子回路出现的交流分量；

2 反应定子电压与电流间相角的变化；

3 短路比为0.8及以上的电动机采用反应定子过负荷。

11.12.12 对同步电动机失磁宜装设失磁保护，保护应带时限动作于跳闸。

11.12.13 2000kW及以上重要电动机可装设负序电流保护，保护装置应动作于跳闸或信号。

11.12.14 电机功率大于300kW的机组应设轴承及绕组温度升高和过高保护。温度升高动作于信号，温度过高动作于断开电动机断路器。

11.12.15 对电机主回路配置有软启动器或变频器的机组，电动机的过负荷、过电流、低电压等保护可由软启动器或变频器内部配置的保护功能实现。电动机采用变频方式运行时，差动保护范围不应包含变频装置。

11.12.16 双向泵站如采用主泵电机换相运行改变流向，其电机保护方案可采用配置一台保护装置进行定值切换或配置两台保护装置的方式，宜结合电机换相方式经技术经济比较后确定。

11.12.17 对于潜水泵电动机，应装设反应电机过热和渗漏水等故障的综合保护器，宜装设电动机静态绝缘监控仪。

11.12.18 泵站可逆式电机，无功补偿装置的保护配置，应符合现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062的有关规定。

11.12.19 泵站内站用电等低压配电系统的保护应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054的有关规定。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

11.12.20 主电动机电压母线不宜设置备自投装置。站用电备自投装置应符合下列规定：

1 当任一段低压母线失去电压时，应能动作；

2 装设电气闭锁或机械闭锁在母线电源断开后，方可允许备用电源投入；

3 备用电源自动投入装置应只允许投入一次。

11.12.21 对于采用110kV电源进线的重要泵站变电所，应装设专用故障记录装置。

11.13 计算机监控系统

11.13.1 计算机监控系统应符合下列规定：

1 新建与改造的大型泵站应按“无人值班（少人值守）”模式采用计算机监控系统控制，新建与改造的中型泵站宜采用计算机监控系统控制；

2 系统设计应具有完善的测量、控制、保护和监视功能，满足泵站控制与调节、安全监视及生产运行管理等多方面的要求；

3 系统宜按分层分布式结构设计，可分为远程调度层、泵站监控层、现地控制层，控制级权限宜按照实际运行与调度需求确定；

4 系统各单元应相对独立、智能化程度高、通用性好，支持多种标准化协议；

5 电动机单机容量在630kW及以上且机组在2台及以上或单机容量在630kW以下且机组台数在3台及以上时，应设泵站中控室。

11.13.2 计算机监控系统配置应符合下列规定：

1 系统硬件配置宜根据泵站规模在表11.13.2中选择：

表11.13.2 系统硬件配置建议

地点	配置设备
远程调度层	服务器、操作员工作站、通信工作站、工程师工作站、网络设备、打印机、不间断电源、大屏幕显示系统等

住房城乡建设部信息公开 测试专用

续表 11.13.2

地点	配置设备
泵站监控层	服务器、操作员工作站、通信工作站、卫星同步时钟、网络设备、打印机、不间断电源等，亦可配置大屏幕显示系统
现地控制层	现地控制单元、智能仪表、温度巡检仪、串口服务器及交换机网络通信等设备

2 服务器、操作员工作站、通信工作站、可编程控制器的CPU、电源等重要设备可根据泵站运行需要采用冗余配置。

3 系统应具备完善可靠的通信网络，远程调度层、泵站监控层宜采用以太网通信方式，现地控制层通信可根据需求采用现场总线或以太网通信方式。通信应采用成熟、开放、通用的标准协议与接口。

11.13.3 监控系统采集的数据应根据各设备系统设计及工艺要求，在下列信息量中选择：

1 主要电气设备的电流、电压、功率、功率因数、频率、电度等；

2 主水泵及辅机水系统的流量；

3 泵站上下游、拦污栅前后、辅机系统各水池(井)的水位，主泵及辅机系统各油槽(箱)的油位；

4 主水泵进出口及流道，辅机油、气、水等系统的压力；

5 机组轴承及油槽、定子绕组及铁芯、冷却水、齿轮箱、变压器等的温度；

6 机组导轴承及推力轴承、主轴、叶轮外壳等的振动和摆度；

7 各闸门、重要阀门的开度；

8 水泵转轮叶片角度；

9 机组转速；

10 各断路器、隔离开关(手车)、接地开关位置，主要电气设备、辅机设备的工作状态；

住房城乡建设部信息公开浏览专用

11 各设备的继电保护事件记录与保护定值等。

11.13.4 机组及其公用设备自动化设计应符合下列规定：

1 机组及其公用设备自动控制宜由可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller，简称 PLC)实现。大型泵站宜每台机组设置一套现地测量控制设备；对于装机台套数多且单机功率较小的中小型泵站可几台机组共用一套现地测量控制设备；公用设备与辅助设备宜单独设置现地测量控制设备；各现地测量控制设备宜与测控对象就近布置。

2 机组的自动控制系统应能从现地或远方以一个命令使机组按规定的顺序开机或停机，并接通信号显示。

3 机组辅助设备应能实现与主机组的联动控制和手动操作。

4 完成对机组及其辅助设备主要运行参数的自动监视，运行异常时应能自动报警。

5 发生事故时机组应能自动停机、关闭机组断流装置，并接通事故信号显示。

6 机组启动应具备下列条件：

1)机组及其辅助设备无事故或故障；

2)断路器在分闸位置；

3)机组前后水位满足水泵运行要求；

4)过流通道所有闸门(阀门)位置满足机组启动要求。

7 机组控制设备应在机旁和中控室设置独立的硬布线紧急停机回路，可手动作用于紧急停机和关闭机组断流装置。

8 各类事故信号除应引入机组控制设备外，机组电气保护和水力机械事故应直接作用于电机断路器跳闸，并联动机组断流装置。

9 机组辅助设备、全厂公用设备的每台被控设备(油泵、水泵、空压机等)宜设“手动”“自动”“切除”三种运行方式。

10 当辅助系统中有互为备用的两台或两台以上电动机时，应按自动轮换优先启动顺序设计，并宜避免两台或多台电动机同

住房城乡建设部信息公开浏览专用

时启动。

11 机组油、气、水等辅助系统的电动机宜空载或轻载启动，电动机达到额定转速后，再切换油、气、水路，使电动机带负荷运行。

12 机组辅助设备、全厂公用设备的控制应保证受控参数（液位、液压、气压等）维持在正常范围内，如果受控参数偏离允许范围应发报警信号。

13 设备控制、动力电源消失时应发报警信号。

11.13.5 全站自动化设计应符合下列规定：

1 泵站在实现机组及各系统自动化的基础上，可根据需要实现全站自功化。

2 全站自动化应包括下列主要内容：

1）全站自动经济运行；

2）全站安全监控及数据采集处理；

3）根据抽水流量要求进行机组运行成组联合控制。

3 当泵站需要接受远方监控时，应设置远方监控接口，远方监控接口应与泵站监控系统结合，完成信息采集、发送和命令接收、执行。

11.13.6 监控系统应配备能够实现全部功能的软件系统，包括系统软件（主要是操作系统）、支持软件和应用软件，并应符合下列规定：

1 监控系统应采用具有良好实时性、开放性、可扩充性和高可靠性等技术性能指标、符合开放系统互联标准的操作系统。

2 监控系统应配备有效的、操作方便灵活的开发环境和必要的支持软件，支持软件宜包括下列内容：

1）应用程序开发工具软件；

2）交互式数据库编辑工具软件；

3）交互式画面编辑工具软件；

4）交互式报表编辑工具软件；

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

5）通信软件应适用于工业控制的标准协议；

6）诊断软件包括在线周期性诊断、请求诊断、离线诊断。

3　应用软件应采用模块化结构，能扩展或修改。系统硬件升级时，软件应能方便地移植。应用软件宜包括下列内容：

1）数据采集软件；

2）数据处理软件；

3）数据库软件；

4）数据库接口软件；

5）控制和调节软件；

6）人机接口软件；

7）报警记录显示和打印软件；

8）语音报警和查询软件；

9）系统时钟管理软件；

10）系统服务管理软件；

11）网络管理软件。

4　其他要求应符合现行行业标准《水电厂计算机监控系统基本技术条件》DL/T 578 有关人机接口及操作要求的规定。

11.13.7　调度中心计算机监控系统配置及功能应符合下列规定：

1　泵站群或梯级泵站宜在各站计算机监控系统的基础上建立监控与调度中心，对全部或主要泵站进行集中监控和远程调度。监控与调度中心计算机监控系统应为泵站远程调度层。

2　监控与调度中心硬件配置宜按本标准表 11.13.2 选择，重要设备宜采用冗余配置，与泵站监控层之间的信息传输通道应稳定可靠，必要时可设置备用通道。

3　监控与调度中心计算机监控系统除应实现本标准第 11.13.3 条～第 11.13.5 条的功能及要求外，还应实现下列功能：

1）远程监视与控制；

2）流量平衡、联合调度与优化运行；

3）站间通信、站与监控及调度中心的通信；

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

4)与其他系统的通信。

4 通信方式及接口应符合下列规定：

1)根据泵站群或梯级泵站的规模、系统要求、生产管理体制等因素统一规划调度通信方式；

2)通信网络可采用租用公网或建设专网，应根据技术经济比较后选定；

3)通信网络采取相应的安全隔离措施，保证通信数据传输的安全性和可靠性。

11.13.8 安全防护应符合下列规定：

1 监控系统与非控制区设备之间应采用具有访问控制功能的设备、防火墙或相当功能的设施，实现逻辑隔离；

2 监控系统与MIS系统等管理信息大区设备之间应采取接近于物理隔离强度的隔离措施，如以网络方式连接，则应设置专用横向单向安全隔离装置；

3 监控系统与调度数据网之间应配置纵向加密认证装置或纵向加密认证网关进行安全防护；

4 安全防护方案、通用安全防护措施等其他要求应符合电力系统现行相关文件的规定。

11.14 视频监视系统

11.14.1 视频监视系统作为泵站辅助集中监控手段，应满足泵站生产运行、消防监控及必要的安全警卫等方面的需要。

11.14.2 视频监视系统应由前端设备、传输设备、处理/控制设备及记录/显示设备四个主要部分组成。系统宜包括下列设备：

1 固定摄像机(含防护罩，安装支架)；

2 一体化变焦摄像机；

3 视频数据光端机或网络交换机；

4 网络视频服务器；

5 视频操作客户端；

住房城乡建设部信息公开 测试专用

6　监视器或大屏幕显示设备；

7　视频图像存储及管理设备；

8　UPS电源等。

11.14.3　视频监视对象应包括进出水池(口)、拦污栅、主泵房及辅机房内的设备室和中控室、邻近建筑物、户外变配电装置、溢流堰等与泵站运行管理有关联的重要设备和水工建筑物等。

11.14.4　视频监视系统设计应符合下列规定：

1　系统宜采取单独通道传输视频及控制信号；

2　图像采集设备宜根据实际需要采用有线或无线方式与视频监视系统的图像服务器相连，同步实现工作场地或区域的远方监视；

3　宜优先选用全数字式视频设备，支持多客户端监视与查询；

4　宜满足全方位、全天候、不间断监视的要求；

5　宜能根据报警系统及预置的程序进行录像，或由手动操作实现即时录像；

6　宜能对图像进行完整的保存与再现，持续录像存储时间不少于30天；

7　宜具备向调度端传送图像信息的功能；

8　图像制式、图像质量等其他要求应符合现行国家标准《工业电视系统工程设计标准》GB/T 50115的规定。

11.14.5　系统设计时应采取防雷、接地措施，配备必要的电源防雷和信号防雷设备。

11.15　信息管理系统

11.15.1　信息管理系统为生产控制区以外的泵站及泵站群管理业务系统的集合。其功能设置应符合上级管理部门的相关要求，符合泵站信息管理系统的总体规划。

11.15.2　系统结构与组成应符合下列规定：

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

1 系统可采用 B/S(浏览器/服务器)或 C/S(客户机/服务器)架构,应根据方案比较后确定;

2 系统硬件宜包括网络设备、服务器/工作站、人机交互设备、电源系统等;

3 系统软件应由系统软件、支持软件及应用软件组成;

4 系统网络与生产控制区之间应采取必要的安全防护措施。

11.15.3 系统业务应用功能软件可由下列多个功能模块组成,可根据实际需求选择:

1 泵站运行管理包括机组实时信息监视、机组统计信息管理、机组综合信息查询、配电实时信息监视、配电统计信息管理、实时信息综合查询、辅机实时信息监视、辅机统计信息管理、辅机综合信息管理、泵站运行操作规程、泵站运行监视报警、泵站基本信息管理、泵站监控信息维护等子模块;

2 工程安全监测管理包括实时信息监视、实时信息统计、水工安全数据查询、监测量过程线分析、监测量相关性分析、测站概况介绍、水工安全测点报警、测点基本信息管理、测点信息维护管理、测点设备信息管理等子模块;

3 视频监视信息管理包括视频实时监控、视频报警联动、视频系统管理、视频设备管理、视频用户管理、视频信息管理等子模块;

4 水雨情监测管理包括实时信息监视、实时信息统计、水雨情数据查询、水位雨量过程线、测站介绍、水雨情报警、水雨情基本信息管理、水雨情信息维护、卫星云图信息发布、卫星云图信息管理等子模块;

5 泵站优化运行管理包括单台机组经济运行计算、单台机组经济运行管理、泵站运行方式管理、泵站调度目标管理、泵站经济运行分析、泵站流量平衡控制、泵站经济运行控制、调度运行操作票管理等子模块;

6 调度计划管理包括泵站调度计划自动生成、泵站日调度计

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

划监视、泵站旬(月)调度计划管理、泵站年度调度计划管理、旬(月)度计划执行情况分析、年度计划执行情况分析等子模块；

7 水费征收管理包括用水计划申请管理、用水计划统计管理、供水时段及费率管理、供水量费用统计管理、供水费用征收情况统计、供水费用征收催缴通知等子模块；

8 工程信息管理包括泵站基础信息、泵组基础信息、配电基础信息、辅机基础信息、水闸基础信息、测站基础信息等子模块；

9 行政办公自动化系统包括公文管理、档案管理、行政办公管理、会议管理、新闻宣传管理等基本模块；

10 其他业务信息管理等。

11.16 测量表计装置

11.16.1 泵站进线应装设测量电流、电压、有功功率、无功功率、频率、功率因数、有功电能及无功电能的仪表装置。

11.16.2 母线应装设测量三相电压和相间电压的仪表装置。

11.16.3 主变压器回路应装设测量电流、电压、有功功率、无功功率、频率、功率因数、有功电能及无功电能的仪表装置。

11.16.4 高压同步电动机定子回路应装设测量电流、电压、有功功率、无功功率、功率因数、有功电能、无功电能的仪表装置，励磁回路应装设测量励磁电流、电压的仪表装置；高压异步电动机应装设测量电流、电压、有功功率、功率因数的仪表装置。

11.16.5 10kV～66kV 并联电容器应装设测量电流、电压、无功功率和无功电能的仪表装置。

11.16.6 站用变压器高压侧应装设测量有功功率、有功电能的仪表装置，站用变压器一侧应装设测量电流的仪表装置，站用电低压母线应装设测量电压的仪表装置。

11.16.7 直流系统应装设测量直流电流、直流电压的仪表装置。

11.16.8 泵站测量仪表装置的设计和电能计量仪表装置的配置，除应符合上述规定外，尚应符合现行国家标准《电力装置电测量仪

住房城乡建设部信息公开 测试专用

表装置设计规范》GB/T 50063 及电力系统的有关规定。

11.17 操作电源

11.17.1 操作电源应保证对继电保护、自动控制、信号回路等负荷的连续可靠供电。

11.17.2 泵站操作电源宜采用直流电源，配电电压 20kV 及以下的泵站也可采用其他形式的操作电源。

11.17.3 蓄电池组正常应以浮充电方式运行。直流操作电压可采用 110V 或 220V，其他所需直流电压可采用 DC/DC 装置进行变换。

11.17.4 蓄电池配置应符合下列规定：

1 装机容量 100MW 及以上或进线电压为 220kV 及以上时，应独立装设 2 组蓄电池；

2 进线电压为 110kV 及以下时，宜独立装设 1 组蓄电池；进线电压为 110kV 的重要泵站，也可装设 2 组蓄电池。

11.17.5 蓄电池的容量计算应符合下列规定：

1 全站事故停电时的用电容量，停电时间宜按 1h 计算，若泵站按无人值班设计且远离生活区，停电时间宜按 2h 计算；

2 计及全站最大冲击负荷容量。

11.17.6 采用计算机监控系统进行控制的泵站应装设交流不间断电源。交流不间断电源装置宜采用在线式。

11.17.7 交流不间断电源 UPS 旁路开关的切换时间不应大于 5ms。交流厂用电消失时，交流不间断电源满负荷供电时间不宜小于 1h，若泵站按无人值班设计且远离生活区，停电时间不宜小于 2h。

11.18 通　　信

11.18.1 泵站应设置生产调度通信和行政管理通信的通信设施。通信方式应根据泵站规模及布置、当地电力系统要求、生产管理体制、生活区位置等因素规划设计。泵站可采用光纤等有线通信方

住房城乡建设部信息公开 试读专用

式和无线通信方式。通信通道根据比选确定。对担负防汛的泵站，还应满足防汛通信要求。

11.18.2 泵站生产调度通信和行政通信可根据具体情况合并或分开设置。梯级泵站宜设置单独的调度通信设施，其配置应与调度运行方式相适应。

11.18.3 通信设备的容量应根据泵站规模、枢纽布置及自动化和远动化的程度等因素确定。

11.18.4 泵站与电力系统间的联系应按当地电力部门的接入系统要求确定。

11.18.5 泵站通信电源持续供电时间不应小于4h。

11.19 电气试验设备

11.19.1 梯级泵站、集中管理的泵站群以及大型泵站可设置中心电气试验室，并符合下列规定：

1 应能进行本站及其管辖范围内各泵站电气设备的检修、调试与校验；

2 能对35kV及以下的电气设备进行预防性试验。

11.19.2 对距电气试验中心较远或交通不便的泵站，宜配备电气试验设备。

11.20 电气节能

11.20.1 电气系统的设计应经济合理、高效节能，宜选用技术先进、成熟、可靠、损耗低、能效高、经济合理的节能产品。

11.20.2 泵站变配电所应尽量靠近负荷中心。

11.20.3 向生活用电供电的变压器宜采用三相和分相无功混合补偿方式。

11.20.4 电力电缆截面应结合技术条件、运行工况和经济电流等因素选取。

11.20.5 变压器宜选用低损耗、低噪声的节能变压器，合理选择

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

冷却方式和布置方式。

11.20.6 电动机应满足节能、高效要求，并选择合理的启动和控制方式。

11.20.7 照明设计应根据建筑的照明要求，合理利用天然采光，选择照明控制方式。除有特殊要求外，照明光源应采用高效照明光源、高效节能灯具及附件。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

12 闸门、拦污栅及启闭设备

12.1 一般规定

12.1.1 泵站的运行、维护设施应根据其运行要求设置。单向运行的泵站，进水侧应设置拦污设备和检修闸门，出水侧应设置拍门、快速闸门、蝴蝶阀或真空破坏阀等断流设备。双向运行的泵站，进水侧应设置拦污设备，出水侧应设置快速闸门、蝴蝶阀等断流设备，此外尚宜在两侧设置检修闸门。当流道进口侧有防淤或控制水位要求时，应设置工作闸门。

12.1.2 拦污栅的布置应综合考虑来污量、污物性质、泵站布置和泵型等因素，并符合本标准第6.1.7条的规定。当拦污栅布置在前池进口处，宜在泵组进口设置防护栅。拦污栅宜配备起吊设备，并采取适当的清污措施，可采用人工或提栅清污。当来污量大时，应采取机械清污。清污平台宜结合交通桥布置，并设置污物集散场地，并满足污物转运要求。

12.1.3 泵组采用拍门或快速闸门断流时，其出水侧还应设置事故闸门或经论证设置检修闸门；采用真空破坏阀断流时，可根据水位情况决定设置防洪闸门。

12.1.4 拍门、快速闸门及事故闸门应设通气孔，并有防护措施。通气孔的有效面积可按下式计算确定：

$$S \geqslant (0.015 \sim 0.03)A \tag{12.1.4}$$

式中：S——通气孔有效面积(m^2)；

A——孔口(管道)面积(m^2)。

12.1.5 拍门或快速闸门停泵闭门操作应与事故闸门联动控制，保证发生事故时拍门或快速闸门闭门断流失效后事故闸门能及时闭门断流。拍门、快速闸门和事故闸门启闭设备应能现地操作和

住房城乡建设部信息公开 试读专用

远方控制操作，并应设置备用操作电源。

12.1.6 检修闸门的数量应根据机组台数、工程重要性及检修条件等因素确定，每3台～6台机组宜设置2套；6台机组以上每增加4台～6台可增设1套。特殊情况经论证可予以增减。

12.1.7 后止水检修闸门宜采用反向预压装置。

12.1.8 检修闸门和事故闸门宜设置充水平压装置，也可结合泵组的检修充排水系统设置。

12.1.9 闸门不得承受冰的静压力。防止冰静压力的方法（可采用压力空气吹泡法、压力水射流法、门叶电加热法、冰盖开槽法、冰盖保温板法或其他方法，使闸门与冰层隔开），应根据气温和水位变化等条件，因地制宜地选用。严寒地区需在冰冻期操作的闸门，除其止水宜严密外，尚应采取保温或加热等措施，使闸门和门槽不致冻结。

12.1.10 两道闸门门槽之间及门槽与拦污栅槽之间的距离应满足门槽混凝土强度与抗渗、启闭机的布置与运行、闸门和拦污栅安装、维修及水力学条件等因素要求，最小净距宜大于1.5m。拍门外缘至闸墩或底槛的最小净距宜大于0.20m。

12.1.11 闸门、拦污栅及其启闭设备的埋件安装宜采用二期混凝土浇筑方式。二期混凝土的强度可按现行行业标准《水工混凝土结构设计规范》SL 191的规定采用。多孔共用的检修闸门，其门槽埋件的安装精度应满足一门多孔使用要求。

12.1.12 闸门、拦污栅和启闭设备及埋件应根据水质情况、运用条件、设置部位和闸门（拦污栅）形式、环保要求、工作年限，采取有效的防腐蚀措施。自多泥沙水源取水的泵站应考虑防淤、清淤措施。

12.1.13 闸门的孔口尺寸，可按现行行业标准《水利水电工程钢闸门设计规范》SL 74中闸门孔口尺寸和设计水头系列标准选定。

12.1.14 闸门、拦污栅设计计算及启闭力计算应按现行行业标准

住房城乡建设部信息公开 试读专用

《水利水电工程钢闸门设计规范》SL 74 的有关规定执行。

12.1.15 根据工程所在地的当地情况，启闭机可设置机罩、机房或机室，并应考虑通风、防潮措施。启闭机房和检修平台的高程及工作空间应满足闸门和拦污栅及启闭机安装、运行及检修要求。在启闭机室内，宜埋设必要的吊环或锚钩。

12.2 拦污栅及清污机

12.2.1 采用人工清污时，过栅流速宜取 0.6m/s～0.8m/s；采用机械清污时，过栅流速宜取 0.6m/s～1.0m/s。

12.2.2 拦污栅宜采用活动式。栅体可直立布置，也可倾斜布置。倾斜布置时，栅体与水平面的夹角宜取 70°～80°。采用机械清污方式的拦污栅可根据清污机的形式采用倾斜布置或直立布置。

12.2.3 拦污栅设计水位差可按 1.0m～2.0m 选用，特殊情况可酌情增减。有流冰并于流冰期运用时，应计入壅冰影响。

12.2.4 拦污栅栅条净距应根据水泵型号和运行工况确定，但最小净距不应小于 50mm。在满足保护水泵机组的前提下，拦污栅栅条净距可适当加大。

12.2.5 拦污栅栅条宜采用扁钢制作。栅体构造应满足清污要求。有条件时可采用低水头损失的栅体结构。

12.2.6 清污机的设计、选型应分析泵站所处河流污物的类型、数量，经综合比选后确定。

12.2.7 机械清污的泵站，根据来污量、污物性质及水工布置等因素可选用液压抓斗式、耙斗式或回转式清污机。清污机应运行可靠、操作方便、结构简单。

12.2.8 清污机应设置过载保护装置和自动运行装置。

12.2.9 自多泥沙水源取水的泵站，其清污机选型应考虑泥沙淤积问题，水下部件应有抗磨损和防淤措施。

12.2.10 对于污物量较大或清污机数量多的泵站，为便于及时处理清理的污物，宜设置污物输送装置。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

12.3 拍门及快速闸门

12.3.1 拍门和快速闸门选型应根据机组类型、水泵扬程与口径、流道形式、水泵启动方式和闸门孔口尺寸等因素确定。单泵流量 $8m^3/s$ 及以下(出口断面当量直径小于 2.0m)时,可选用整体自由式拍门;单泵流量大于 $8m^3/s$(出口断面当量直径大于 2.0m)时,可选用快速闸门、双节自由式拍门或整体控制式拍门。

12.3.2 拍门和快速闸门及事故闸门停泵闭门时间应满足机组保护要求。

12.3.3 设计工况下整体自由式拍门开启角应大于 60°;双节自由式拍门上节门开启角宜大于 50°,下节门开启角宜大于 65°,上下门开启角差不宜大于 20°。增大拍门开度可采用减小门重、调整重心、采用空箱结构或于空箱中填充轻质材料等措施。当采用加平衡重措施时,应有充分论证。

12.3.4 双节自由式拍门的下节门宜采用部分或全部空箱结构。上下门高度比可取 1.5～2.0。

12.3.5 轴流泵机组用快速闸门或有控制的拍门作为断流装置时,应有安全泄流设施。泄流设施可布置在门体或胸墙上。泄流孔的面积可根据机组安全启动要求,按水力学孔口出流公式试算确定。

12.3.6 拍门、快速闸门的结构应保证足够的强度、刚度和稳定性;荷载计算应考虑由于停泵产生的撞击力。

12.3.7 拍门、快速闸门宜采用钢材制作;经计算论证,平面尺寸小于 1.2m 的拍门可采用铸铁或采用抗冲击性能良好的非金属材料制作。

12.3.8 拍门铰座应采用铸钢制作。吊耳孔宜加设耐磨衬套,并宜做成长圆形,其圆心距可取 10mm～20mm。

12.3.9 拍门、快速闸门应设缓冲装置。

12.3.10 拍门的止水橡皮和缓冲橡皮宜设在门框上,并便于安装

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

及更换。

12.3.11 拍门宜倾斜布置，其倾角可取10°左右。拍门止水工作面宜与门框进行整体机械加工。

12.3.12 拍门铰座宜与门框成套制作。门框宜采用二期混凝土浇筑。对于成套供货的拍门，其门框与管道可采用法兰连接或焊接。

12.3.13 自由式拍门开启角和闭门撞击力可按现行行业标准《泵站拍门技术导则》SL 656有关规定计算。

12.3.14 快速闸门闭门速度和闭门撞击力可按本标准附录B的规定计算。

12.4 启闭设备

12.4.1 启闭设备的形式应根据泵站布置、闸门(拦污栅)形式、孔口尺寸、数量、启闭时间要求和运行条件等，经技术经济比较后选定。快速闸门和事故闸门宜选用固定式启闭机；有控制的拍门宜选用快速闸门液压启闭机；快速闸门宜选用快速闸门液压启闭机，也可选用快速闸门卷扬式启闭机；检修闸门和拦污栅宜选用卷扬启闭机、螺杆启闭机或电动葫芦，当孔口数量较多时，宜选用移动式启闭机或移动式电动葫芦。

12.4.2 启闭机设计应按现行行业标准《水利水电工程启闭机设计规范》SL 41的有关规定执行。

12.4.3 卷扬式和快速闸门液压启闭机应设现地紧急手动释放装置。

12.4.4 卷扬启闭机宜选用镀锌钢丝绳。对水质腐蚀严重地区，可采用通过拉杆与闸门连接的方式。

12.4.5 启闭机房宜配置适当的检修起吊设施或设备。启闭机与机房墙面及两台启闭机间净距均不应小于0.8m。

住房城乡建设部信息公开 试读专用

13 泵站更新改造设计

13.1 一般规定

13.1.1 泵站更新改造前，应开展下列工作：

1 应按现行行业标准《泵站安全鉴定规程》SL 316 和有关规定进行安全鉴定，评定泵站综合安全类别及建筑物、机电设备、金属结构安全类别；

2 对存在重大技术问题且未能解决的，应有针对性地开展专题研究。

13.1.2 泵站更新改造设计时，应在调查了解灌排或供水受益区基本情况、泵站运行情况及存在问题的基础上，进行泵站规划复核。复核内容主要包括泵站设计标准、设计流量、特征水位和特征扬程等。

13.1.3 泵站等别、建筑物级别和防洪标准，应按本标准第 3.0.1 条、第 3.0.2 条的规定确定。对于由多级或多座泵站联合组成的泵站工程，可按其整个系统的分等指标确定等别，其中单座泵站的建筑物级别和防洪标准应按其单座的分等指标确定。

13.1.4 未达到地震设防要求的泵站，应按本标准第 7.6 节的规定采取加固处理措施。

13.1.5 泵站更新改造后的主要参数指标应符合下列规定：

1 泵站建筑物完好率、设备完好率应符合表 13.1.5-1 的规定。

表 13.1.5-1 更新改造后泵站建筑物完好率、设备完好率规定值

指标类别	规定值(%)	
	改造	拆除重建
建筑物完好率	≥90	100
设备完好率	≥95	100

注：泵站建筑物完好率和设备完好率按现行国家标准《泵站技术管理规程》GB/T 30948 的规定计算。

住房城乡建设部信息公开 试读专用

2 水泵装置效率，对于拆除重建泵站，不宜低于本标准第10.1.11条的规定；对于改造泵站，可适当低于本标准第10.1.11条的规定，但最多不宜低于相应规定值的5%。

3 泵站更新改造应选用质量稳定可靠的节能产品。主水泵设计工况效率应符合国家现行有关标准的规定。对超出标准规定范围或缺乏原型泵效率的主水泵，轴流泵或混流泵的模型泵效率应符合表13.1.5-2的规定；离心泵的泵段效率不宜低于83%。

表13.1.5-2 更新改造泵站轴流泵或混流泵模型在其设计工况的效率规定值

产品类别		模型泵效率(%)
轴流泵或混流泵	净扬程小于3m	≥81.0
	净扬程3m～5m	≥81.5
	净扬程5m～7m	≥82.5
	净扬程7m以上	≥83.5

4 主水泵应根据其使用条件不同，满足抗空化、抗磨蚀和耐腐蚀要求。设计工况下，主水泵空化余量应符合现行国家标准《离心泵、混流泵和轴流泵 汽蚀余量》GB/T 13006的规定。

13.2 泵站建筑物

13.2.1 泵站建筑物更新改造方案，应根据安全鉴定的结论和复核结果，结合更新改造设备的布置和运行条件变化等因素，通过论证确定。

13.2.2 更新改造后的泵房布置、防渗排水、稳定、变形、地基处理、建筑结构、噪声控制标准、耐火等级、安全及警示设施等应符合本标准第7章的相关规定。对于原泵房存在严重渗透破坏、不均匀沉降等问题的，改造时还应符合下列规定：

1 当泵房抗渗稳定性和抗滑稳定安全系数、应力不均匀系数不符合本标准第7.2节和第7.3节的规定时，应查明情况，通过复

住房城乡建设部信息公开 测试专用

核计算，分析原因，采取有针对性的工程措施进行加固处理；

2 经复核计算渗透稳定不满足要求或地基出现渗透破坏的泵房，应根据地质情况、渗透破坏的类型和成因，采取相应的措施进行加固、改造或拆除重建；

3 泵房布置形式及面积，应根据主机组及辅机、电气设备的布置及功能要求确定。

13.2.3 多泥沙水源泵站取水建筑物的更新改造应符合下列规定：

1 当取水口出现脱流时，应按本标准第8.2节的规定采取治导措施进行改造；

2 当闸前淤积影响取水需要改造时，应对进水闸的布置形式及采取的工程措施进行分析论证；

3 对于取水防沙效果仍不能满足要求的，应增设沉沙池。

13.2.4 更新改造后的进水建筑物应符合本标准第8.2节的规定。对于原前池及进水池水流紊乱或发生漩涡、回流、环流等造成水泵进水流态差的，改造时还应符合下列规定：

1 前池进口前引渠的直线段长度不足导致前池及进水池中水流紊乱的，应采取措施改善流态，必要时改造方案应通过三维数值模拟计算分析或水工模型试验确定。

2 当前池、进水池内发生漩涡、回流、环流导致水泵运行产生空化、振动、效率降低的，应查明原因，采取导流、整流或改变其几何形状和尺寸等改造措施。

3 水泵进口直管段长度不足、进水管口淹没深度不够、悬空过高或吸入口流速过大等造成流态不良，导致水泵运行产生空化、振动、效率降低的，应按本标准第10.2节或第10.3节的规定采取整流、导流措施，对进水管或流道进行改造。改造时应注意采用组合式控涡设施消减导流墩尾部的次生旋涡。

4 进水建筑物严重淤积的应进行清淤。

13.2.5 更新改造后的出水建筑物应符合本标准第8.3节、第

住房和城乡建设部信息公开 试读专用

8.4 节、第 10.2 节、第 10.3 节的有关规定。对于原出水建筑物存在下列问题的，改造时还应符合下列规定：

1 泵站出水流道因断裂而造成进气、漏水，密封不严，影响机组启动时抽真空、运行时出水量不足、危及堤防和泵站安全的，应分析原因，采取有效的处理措施；

2 对泵站出水管道（流道）有可能遭受水锤破坏而危及堤防或泵房安全的，应进行水锤分析，并结合其断流方式及设施、管道支承系统的改造方案，进行水锤防护设计；

3 出水管道上的镇墩、支墩发生异常沉降、位移的，应分析原因，采取有针对性的工程措施；

4 出水管道的强度、刚度不满足要求时，应分析原因，采取有针对性的工程措施；

5 出水池（压力水箱）不满足水流顺畅、稳定、水力损失小要求的，应进行专门的论证，并采取合理的工程措施；

6 出水建筑物受水流冲刷破坏、基础淘空、冻胀破坏的，应分析原因，采取相应的工程措施进行修复、加固或拆除重建；

7 出水建筑物严重淤积的应进行清淤。

13.2.6 对于原进出水池底板、翼墙等出现渗透破坏或发生异常沉降、倾斜、滑移的，更新改造时应符合下列规定：

1 经复核计算渗透稳定不满足要求或出现渗透破坏的进出水池底板、翼墙，应根据侧向绕流复核计算结果，采取相应的工程改造措施；

2 进出水侧翼墙发生异常沉降、倾斜、滑移时，应根据地基土和填料土的物理力学指标、翼墙破坏形式以及复核计算结果，采取相应的工程措施进行加固、改造或拆除重建。

13.2.7 泵站建筑物混凝土结构产生裂缝、破损或因局部破坏导致强度不足的，应查明原因，采取有针对性的补强加固措施。补强加固设计应按现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的有关规定执行。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

13.3 机电设备及金属结构

13.3.1 泵站机电设备及金属结构更新改造，应根据泵站安全鉴定的结论及复核结果，采取相应的工程措施进行改造、加固或更新。

13.3.2 存在下列情况之一的机电设备及金属结构应淘汰更新：

1 列入国家明令淘汰产品名单的；

2 对环境产生有害影响的；

3 按现行行业标准《水利水电工程金属结构报废标准》SL 226 规定应报废的；

4 无生产厂家、无生产许可证、无检验合格证的。

13.3.3 机电设备及金属结构更新改造后，应与继续保留使用的设备、设施在结构尺寸上合理衔接、性能上基本匹配，并与水工结构协调一致。

13.3.4 机电设备的更新改造宜满足泵站自动监控的要求。

13.3.5 机电设备及金属结构改造后，其性能应满足泵站安全可靠运行等要求。

13.3.6 机电设备及金属结构更新改造，应结合泵站主要建筑物的更新改造，按本标准第 10 章～第 12 章的有关规定进行设计。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

14 工程安全监测

14.0.1 监测项目应根据工程等别、地基条件、工程运用及设计要求确定，应设置变形、渗流、水位等监测项目，并宜设应力应变、泥沙等监测项目，必要时还可设置振动、温度、噪声、裂缝、伸缩缝和冰凌、水质等监测项目。管道较长、场地地形起伏较大的出水管道宜设置压力监测项目。

14.0.2 工程监测设施的布置应符合下列规定：

1 全面反映泵站系统运行状态；

2 监测方便、便于维护；

3 有良好的交通和照明条件；

4 有必要的保护措施。

14.0.3 多泥沙水源泵站应监测进水池内泥沙淤积部位和高度，并在出水渠道上选择长度不小于 50m 的平直段设置 3 个监测断面，测量分析水流含沙量、渠道输沙量和淤积情况。

14.0.4 变形、渗流、应力应变及温度等监测应符合现行行业标准《水利水电工程安全监测设计规范》SL 725 的规定。

14.0.5 对进出水管道系统无稳定差压可供利用的抽水装置，当管道较长时，可在出水管道上装置钢板焊接的文丘里管测定流量，并合理选择流量测量仪表，也可采用超声波法测定流量。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

附录 A　泵站稳定分析有关参数

A. 0. 1　泵房基础底面与地基之间的摩擦系数 f 值可按表 A. 0. 1 采用。

表 A. 0. 1　摩擦系数 f 值

地基类别		摩擦系数 f
黏土	软弱	0. 20～0. 25
	中等坚硬	0. 25～0. 35
	坚硬	0. 35～0. 45
壤土、粉质壤土		0. 25～0. 40
砂壤土、粉砂土		0. 35～0. 40
细砂、极细砂		0. 40～0. 45
中砂、粗砂		0. 45～0. 50
砂砾石		0. 40～0. 50
砾石、卵石		0. 50～0. 55
碎石土		0. 40～0. 50

A. 0. 2　土基上泵房基础底面与地基之间的摩擦角 ϕ_0 值和黏结力 C_0 值可按表 A. 0. 2 采用。

表 A. 0. 2　摩擦角 ϕ_0 值和黏结力 C_0 值

地基类别	ϕ_0(°)	C_0(kPa)
黏性土	0. 9ϕ	(0. 2～0. 3)C
砂性土	(0. 85～0. 9)ϕ	0

注：表中 ϕ 为室内饱和固结快剪(黏性土)或饱和快剪(砂性土)试验测得的内摩擦角值(°)；C 为室内饱和固结快剪试验测得的黏结力值(kPa)。

A. 0. 3　岩基上泵房基础底面与岩石地基之间的抗剪断摩擦系数

住房城乡建设部信息公开浏览专用

f'值、抗剪断黏结力 C'值和摩擦系数 f 值可按表 A.0.3 采用。

表 A.0.3　岩基抗剪断参数和摩擦系数值

岩体分类	抗剪断参数		摩擦系数
	f'	C'(MPa)	f
Ⅰ	1.30～1.50	1.30～1.50	0.75～0.85
Ⅱ	1.10～1.30	1.10～1.30	0.65～0.75
Ⅲ	0.90～1.10	0.70～1.10	0.55～0.65
Ⅳ	0.70～0.90	0.30～0.70	0.40～0.55
Ⅴ	0.40～0.70	0.05～0.30	0.30～0.40

注：1　表中岩体即基岩，岩体分类标准应按现行国家标准《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487 的规定执行；

2　表中参数限于硬质岩，软质岩应根据软化系数进行折减；

3　如岩石地基内存在风化岩石、软弱结构面、软弱层(带)或断层的情况，f'、C'值应按现行国家标准《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487 的规定选用。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

附录 B　快速闸门闭门速度及撞击力近似计算

B. 0. 1　快速闸门停泵下落运动速度(图 B. 0. 1),可按公式(B. 0. 1-1)计算。其中,对卷扬启闭机自由下落闸门,a 值按公式(B. 0. 1-2)计算;对液压启闭机有阻尼下落闸门,a 值按公式(B. 0. 1-3);b 和 c 值分别按公式(B. 0. 1-4)和公式(B. 0. 1-5)计算。

$$V=\sqrt{\frac{2ac+bm}{2a^2}(1-\mathrm{e}^{-2ax/m})-bx/a} \tag{B. 0. 1-1}$$

$$a=K\rho\delta B \tag{B. 0. 1-2}$$

$$a=K\rho\delta B+\frac{\rho_0\pi}{8}(D^2-d^2)^3\sum_1^n\left(\frac{\lambda_i L_i}{d_i^5}+\frac{\zeta_i}{d_i^4}\right)(i=1,2,3,\cdots,n) \tag{B. 0. 1-3}$$

$$b=mg+\rho gB\left[\frac{h-H}{2}\delta-f(hH+H^2/2)\right] \tag{B. 0. 1-4}$$

$$c=\rho gB\left(\frac{\delta}{2}-Hf\right) \tag{B. 0. 1-5}$$

式中:V——闸门下落运动速度(m/s);

x——闸门从初始位置下落高度(m);

m——闸门的质量(kg);

a、b、c——与闸门和启闭机设计参数有关的常数;

ρ、ρ_0——分别为水体和油体密度(kg/m^3);

g——重力加速度(m/s^2);

K——闸门运动阻尼系数,可取 $K=1$;

B——闸门宽度(m);

H——闸门高度(m);

δ——闸门厚度(m);

f——闸门止水橡皮与门槽的摩擦系数;

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

d_i——液压启闭机系统供油、回油 i 段管路直径或当量直径(m)；

L_i——i 段管路长度或当量长度(m)；

λ_i——i 段管路摩阻系数；

ζ_i——i 段管路局部阻力系数；

d——液压启闭机活塞杆直径(m)；

D——液压启闭机油缸内径(m)；

h——初始位置时门顶淹没水深(m)。

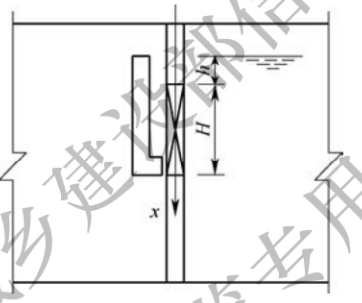


图 B.0.1　快速闸门下落运动

B.0.2　快速闸门对门槽底板撞击力可按下式计算：

$$N = mg\left[1+\sqrt{1+\frac{V_m^2}{g\delta_c}}\right] \qquad \text{(B.0.2)}$$

式中：N——闸门撞击力(N)；

V_m——闸门下落运动计算所得闭门运动速度(m/s)；

δ_c——闸门自重作用下门底缓冲橡皮最大压缩变形(m)。

住房城乡建设部信息公开 试发专用

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

引用标准名录

《建筑抗震设计规范》GB 50011
《建筑设计防火规范》GB 50016
《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053
《低压配电设计规范》GB 50054
《35kV～110kV 变电站设计规范》GB 50059
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062
《电力装置电测量仪表装置设计规范》GB/T 50063
《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064
《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065
《工业电视系统工程设计标准》GB/T 50115
《防洪标准》GB 50201
《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332
《混凝土结构加固设计规范》GB 50367
《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487
《水利水电工程节能设计规范》GB/T 50649
《水利工程设计防火规范》GB 50987
《水工建筑物抗震设计标准》GB 51247
《高压电器端子尺寸标准化》GB/T 5273
《污水综合排放标准》GB 8978
《同步电动机半导体励磁装置总技术条件》GB/T 12667
《离心泵、混流泵和轴流泵　汽蚀余量》GB/T 13006
《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285
《泵站技术管理规程》GB/T 30948
《水电厂计算机监控系统基本技术条件》DL/T 578

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

《220kV～750kV 变电站设计技术规程》DL/T 5218

《导体和电器选择设计规程》DL/T 5222

《高压配电装置设计规范》DL/T 5352

《建筑地基处理技术规范》JGJ 79

《建筑桩基技术规范》JGJ 94

《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123

《水力发电厂交流 110kV～500kV 电力电缆工程设计规范》NB/T 10498

《水利水电工程启闭机设计规范》SL 41

《水利水电工程钢闸门设计规范》SL 74

《水工混凝土结构设计规范》SL 191

《水利水电工程金属结构报废标准》SL 226

《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252

《水闸设计规范》SL 265

《水利水电工程压力钢管设计规范》SL/T 281

《泵站安全鉴定规程》SL 316

《水工挡土墙设计规范》SL 379

《水利水电工程采暖通风与空气调节设计规范》SL 490

《泵站现场测试与安全检测规程》SL 548

《水利水电工程照明系统设计规范》SL 641

《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》SL 654

《泵站拍门技术导则》SL 656

《水利水电工程安全监测设计规范》SL 725

《水工建筑物荷载设计规范》SL 744

《水工建筑物地基处理设计规范》SL/T 792

住房城乡建设部信息公开
浏览专用