

ICS xxxxxx
CCS xxx

DB42

湖 北 省 地 方 标 准

DB42/T xxx-xxxx

湖北省小型泵站更新改造设计导则

Guidelines for renewal and renovation of small irrigation and drainage
pumping station in Hubei Province

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

目 次

1 总则.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语.....	2
4 基本规定.....	2
5 规划复核.....	3
5.1 一般规定.....	3
5.2 基本情况调查.....	3
5.3 排灌范围与水源条件复核.....	4
5.4 设计标准和设计流量复核.....	4
5.5 特征水位和特征扬程复核.....	5
6 工程地质.....	5
6.1 一般规定.....	5
6.2 任务.....	6
6.3 区域构造稳定性与地震动参数.....	6
6.4 场址工程地质.....	6
6.5 天然建筑材料.....	7
7 机电设备及金属结构.....	7
7.1 一般规定.....	7
7.2 主水泵.....	7
7.3 主电动机及传动设备.....	8
7.4 进出水管.....	9
7.5 辅助设备及设施.....	9
7.6 水力机械设备布置.....	9
7.7 金属结构.....	10

7.8 电气设备.....	10
7.9 自动控制与监测.....	11
7.10 工程信息化.....	11
8 泵站建筑物.....	12
8.1 一般规定.....	12
8.2 泵房.....	12
8.3 进水建筑物.....	12
8.4 出水建筑物.....	13
8.5 其他设施.....	13
9 管理设施.....	13
9.1 一般规定.....	13
9.2 工程观测设施.....	13
9.3 交通设施.....	14
9.4 通信设施.....	14
9.5 生产保障设施.....	14
9.6 环境及绿化.....	15
10 施工安装及验收.....	15
10.1 工程施工.....	15
10.2 设备安装.....	15
10.3 工程验收.....	15
条文说明.....	18

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的机构和起草规则》的规定起草。

本标准共 10 章，主要技术内容包括：总则，规范性引用文件，术语，基本规定，规划复核，工程地质，机电设备及金属结构，泵站建筑物，管理设施，施工安装及验收。

本标准将对湖北省小型泵站更新改造的规划复核、工程地质、机电设备及金属结构、泵站建筑物、管理设施、施工安装等做技术规定。

本标准由湖北省水利厅归口管理。

本标准起草单位：中工武大设计集团有限公司，湖北省水利水电科学研究院。

本标准主要起草人：

湖北省小型泵站更新改造设计导则

1 总则

1.0.1 为规范湖北省小型泵站更新改造工作,统一更新改造技术要求,确保更新改造后泵站安全、高效、经济运行,充分发挥效益,特制定本设计导则。

1.0.2 本导则适用于湖北省省域范围内小型泵站更新改造项目。

1.0.3 小型泵站更新改造除应符合本标准规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本导则的引用而成为本导则的条款。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,其最新版本适用于本标准。

- GB 18306 中国地震动参数区划图
- GB/T 30948 泵站技术管理规程
- GB/T 50053 10KV 及以下变电所设计规范
- GB/T 50238 建设工程文件归档整理规范
- GB 50265 泵站设计规范
- GB/T 50510 泵站更新改造技术规范
- GB/T 51033 水利泵站施工及验收规范
- SL 74 水利水电钢闸门设计规范
- SL 176 水利水电工程施工质量评定规程
- SL 191 水工混凝土结构设计规范
- SL 203 水工建筑物抗震设计规范
- SL 223 水利水电建设工程验收规程
- SL 226 水利水电工程金属结构报废标准
- SL 316 泵站安全鉴定规程
- SL 317 泵站安装及验收规范
- SL 510 排灌泵站机电设备报废标准
- SL 548 泵站现场测试与安全检测规程

3 术语

下列术语适用于本导则。

3.0.1 更新改造 *renewal and renovation*

泵站因原规划设计所依据的基本条件改变、工程设施老化或损坏等，所进行的机电设备更新或技术改造，建筑物改造、除险加固或拆除重建，以及工程配套等技术性活动。

3.0.2 设备更新 *renewal of equipment*

机电设备因老化损坏，失去功能，无法修复等而更换新设备的活动。

3.0.3 技术改造 *technical renovation*

泵站因设施、设备技术升级等需要，利用技术手段进行的综合性改造活动。

3.0.4 除险加固 *eliminating potential danger and reinforcement*

为消除泵站建筑物的老化、损坏等不安全因素所进行的活动。

3.0.5 拆除重建 *reconstruction after backout*

泵站因建筑物失去功能且无法修复时，进行拆除后重新建设的活动。

3.0.6 工程配套 *engineering matching or equipment matching*

在现有工程基础上，按照已确定的设计方案和目标，对工程设施或设备进行完善的活动。

4 基本规定

4.0.1 现状安全类别评定为三类、四类的小型泵站，应进行更新改造。

4.0.2 更新改造应包括以下内容：

- 1 主机组、辅助设备、电气设备、金属结构；
- 2 泵房、进出水建筑物、枢纽配套建筑物；
- 3 工程观测、生产保障设施等。

4.0.3 更新改造应遵循下列原则：

- 1 确保安全运行，提高装置效率，充分发挥效益；
- 2 更新改造的规模、方案和主要技术经济指标应与受益区的经济社会发展水平及相关规划相协调；
- 3 充分利用原有设施及设备，对电机、水泵、管路及进出水池进行综合改造；
- 4 积极采用新技术、新材料、新工艺和新设备。

4.0.4 更新改造应委托具有相应设计资质的单位编制设计报告。更新改造方案应进行多方案技术经济比较。

4.0.5 泵站等别、建筑物级别和防洪标准，按 GB 50265 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应按其单座的分等指标

确定。泵站主机组规模按 GB/T30948 的规定确定。

4.0.6 地震动峰值加速度大于或等于 0.1g 的地区，经抗震复核计算，未达到地震设防标准以及原设计未考虑抗震设防要求的泵站，应按 GB 50265 和 SL 203 的有关规定进行加固和处理。

4.0.7 对由多级或多座泵站联合组成的泵站工程存在的系统性技术问题，应开展专题研究，并提出解决措施。

4.0.8 更新改造后的小型泵站，主要参数指标应符合下列规定：

- 1 工程完好率和设备完好率应不低于 90%和 95%。
- 2 电力泵站，根据所采用的泵型和净扬程，设计工况下的装置效率应符合表 1 的规定。
- 3 内燃机泵站，能源(柴油)单耗不宜大于 1.35kg/(kt·m)。

表 1 更新改造后泵站设计工况的装置效率规定值

泵站类别		装置效率(%)
轴流泵站 或导叶式混流泵站	净扬程小于 3m	≥55
	净扬程为 3m~5m	≥56
	净扬程为 5m~7m	≥58
	净扬程 7m 以上	≥60
离心泵站或卧壳式混流泵站		≥60

4.0.9 在泵站更新改造设计和产品订货时，应选用质量稳定可靠的节能产品。主水泵在其设计工况的效率应符合下列要求：

- 1 离心泵流量在 100~1000m³/h 之间的应不低于 75%，1000m³/h 及以上的应不低于 84%；
- 2 轴流泵口径在 300mm~500mm 应不低于 78%，500mm 及以上的应不低于 82%；
- 3 混流泵口径在 300mm 以下应不低于 80%，300mm 及以上的应不低于 84%。

4.0.10 更新改造泵站所采用的主水泵，应根据其使用条件不同，满足抗汽蚀和耐腐蚀要求。在泵站设计工况下，主水泵的汽蚀余量应符合 GB/T 13006 的规定。

4.0.11 对于单机容量小于 30kW 的泵站改造时，宜采用可移动式机组。

4.0.12 泵站在进行更新改造的同时，应改革管理体制机制，明确管护主体，落实运行管理经费。

5 规划复核

5.1 一般规定

5.1.1 泵站更新改造应进行规划复核，规划复核包括基本情况调查、排灌范围与水源条件复核、设计标准和设计流量复核、特征水位和特征扬程复核等。

5.1.2 泵站更新改造的规划条件应在详细调查排灌受益区基本情况、现有泵站运行情况的基础上进行复核。

5.2 基本情况调查

5.2.1 泵站在更新改造前，应详细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。

5.2.2 灌排或供水受益区基本情况调查，应包括下列内容：

- 1 自然地理、水文情况；

- 2 受益范围、受益面积；
 - 3 农业结构调整或作物种植模式变化；
 - 4 受益区内现有的供、排水设施及其运用和运行情况；
 - 5 城镇用水结构变化、节水情况；
 - 6 灾害情况；
 - 7 其他情况。
- 5.2.3 泵站运行情况及存在问题调查，应包括下列内容：
- 1 泵站运行时间和运行台时；
 - 2 泵站运行水位变化；
 - 3 泵站存在问题
 - 4 其他情况。
- 5.3 排灌范围与水源条件复核
- 5.3.1 排灌泵站的受益范围应根据当地社会发展规划、土地利用规划、新农村建设规划、区域水利规划等专项规划，在现有泵站受益区调查的基础上进行复核。
- 5.3.2 灌溉泵站的水源条件应根据现状水源的变化情况及区域水资源利用规划进行复核。
- 5.3.3 排涝泵站的出水条件应根据区域水系变化情况进行复核。
- 5.4 设计标准和设计流量复核
- 5.4.1 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。
- 5.4.2 泵站建筑物防洪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，其防洪标准不应低于相应堤坝的防洪标准。
- 5.4.3 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。
- 5.4.4 根据当地社会经济发展水平和受益区服务对象、城乡建设情况、农作物种植结构等的变化，对泵站的设计标准进行复核，并合理确定新的设计标准。
- 5.4.5 灌排或供水泵站的设计流量，应根据灌排或供水受益区的不同情况进行复核。复核要求如下：
- 1 单一排区的泵站：
 - 1) 可按平均排除法计算，其中排涝模数可按现行国家标准《灌溉与排水工程设计标准规范》GB 50288 附录 A 所列公式或现行水利行业标准《治涝标准》SL 723 附录 A 所列公式计算；
 - 2) 对同一排区的多座泵站，应考虑各座泵站设计流量的合理分配；
 - 3) 对城市排水（雨水）泵站应按城市防洪排涝标准，通过调洪演算，确定泵站设计排水流量；
 - 2 具有湖泊调蓄且汇流面积较大的排区的泵站应考虑调蓄湖泊的防洪要求，根据典型年的来水过程及泵站的排水过程，通过排涝演算确定；
 - 3 灌溉泵站应在调查灌区基本情况的基础上，根据调整修改后的作物种植结构、设计灌溉制度、灌溉面积、灌冻水利用系数及灌区调蓄容积等综合分析计算确定；对梯级泵站，应考虑级间流量的匹配；
 - 4 供水泵站应根据供水对象的用水定额确定；

5 对灌排结合、引排结合，或兼有发电、生态用水等多种功能的泵站，其设计流量应按功能及其相应标准分别进行复核。

5.5 特征水位和特征扬程复核

5.5.1 泵站进出水池特征水位，应结合泵站多年运行资料，按现行国家标准《泵站设计标准》GB/T 50265 的规定逐项复核。

5.5.2 泵站特征扬程，应按现行国家标准《泵站设计标准》GB/T 50265 的规定逐项复核。对排水泵站的最高扬程，宜按出水池最高运行水位与进水池设计水位之差并加上水力损失计算。

6 工程地质

6.1 一般规定

6.1.1 小型泵站更新改造工程地质勘察工作应遵守下列规定：

1 应根据泵站安全鉴定或安全状况评价结论，结合拟定的更新改造方案，确定是否进行外业勘探工作。如不涉及建筑物拆除重建、建筑物原有地基基础受力情况重大改变，可不进行外业勘探；如涉及此类建设内容，需要根据任务书要求开展必要的外业勘探工作。

2 小型泵站更新改造工程勘察一般为一次终勘，为初步设计阶段或者技施阶段。

3 充分了解设计意图、初步设计方案及工程特点，因地制宜地进行地质勘察。

4 以地质测绘为主，优先采用轻型勘探和现场简易试验综合利用重型勘探，加强资料的综合分析。

5 抓住主要工程地质问题，充分运用已有经验，重视采用工程地质类比和经验分析方法。

6 重视施工地质工作，加强对不良地质问题的预测和处理研究。

7 积极采用新技术、新方法、简易方法，不断提高勘察外业效率、技术水平和勘察质量。

6.1.2 勘察工作应按勘察任务书（或勘察合同）的要求进行。勘察任务书应明确设计阶段、设计意图、工程规模、天然建筑材料需用量及有关技术指标、勘察任务和对勘察工作的要求。

6.1.3 开展勘察工作之前，应收集和分析工程地区已有的地形地质资料，进行现场查勘，根据勘察任务书，结合设计方案，编制工程地质勘察大纲。

6.1.4 勘察大纲应包括下列内容：

1 工程概况。

2 勘察阶段、勘察目的及任务

3 工程区地形、地质概况及工作条件

4 勘察依据。

5 勘察工作的内容、方法和计划工作量。

6 主要工程地质问题及技术对策。

7 主要技术要求、质量保证措施。

8 勘察成果及其完成时间。

9 勘察工程布置图

6.1.5 小型泵站更新改造工程基岩的物理力学参数，可采用工程地质类比和经验判断方法确定，必要时应进行室内试验或现场试验。土的物理力学参数则应在试验成果的基础上，结合工程地质类比方法确定。

6.1.6 勘察资料应及时整理和分析。各阶段勘察工作结束时应编制工程地质勘察报告。当建设内容简单无需进行外业勘探时，可不编制工程地质专题报告，工程地质仅作为规划报告的一章。

6.2 任务

6.2.1 勘察应根据泵站拟定的更新改造方案选定的站址河建筑物场地的基础上进行，为拟建建筑物布置和地基处理进行地质论证。

6.2.2 更新改造阶段工程地质勘察的主要任务是：

- 1 查询区域地质资料，确定地震动参数，评价区域构造稳定性。
- 2 查明站址建筑物区的工程地质条件，对有关的主要工程地质问题作出评价，为建筑物位置及地基处理方案提供地质资料与建议。
- 3 进行天然建筑材料详查。

6.3 区域构造稳定性与地震动参数

6.3.1 区域地质勘察应包括下列内容：

1 研究区域地质资料（如湖北省地质构造图 100 万及其说明书），确定工程区所属大地构造部位，分析区域主要构造对工程区的影响。结合历史地震及断层活动性等资料，对区域及场地的构造稳定性进行评价，提出工程区的地震动参数。

6.3.2 区域勘察方法应符合下列规定：

- 1 应收集区域地质、历史地震和地震台网观测等资料，综合分析本区的地质构造稳定性。
- 2 工程区地震动参数应按 GB 18306 确定。

6.4 场址工程地质

6.4.1 站址区勘察应包括下列内容

1 查明场址各建筑物地基的地层岩性、物质组成、地质结构、性状和物理力学性质，重点查明软土、膨胀岩土、湿陷性黄土等特殊岩土层的分布范围、工程特性，详细查明土岩双层地基基岩面的倾斜、起伏状况，评价存在的主要工程地质问题。

2 查明泵站上下游引河（渠）及施工临时建筑物范围内岩土层的厚度、埋深、分布范围、性状和物理力学性质。

3 查明场址区滑坡、潜在不稳定岩体以及泥石流等不良地质现象。

4 查明场址区的岩体结构、岩体风化、卸荷分带情况，评价岩体工程地质特性、各类结构面的组合对地基稳定、防渗和边坡稳定的影响。

5 查明各建筑物地基岩土体的透水性、透水层（包括透镜体）和隔水层的分布情况、地下水类型、埋藏、补给、径流和排泄条件、环境水的腐蚀性。

6 进行各建筑物部位岩土体物理力学性质试验，提出有关物理力学性质参数及地基允许承载力的建议值。

7 对地震动峰值加速度在 0.1g 及以上地区的饱和无粘性土、少粘性土地基的振动液化作出评价。

8 评价建筑物地基和边坡稳定性及渗透、渗透变形条件，评价采用天然地基的可能性，提出地基加固、防渗处理的建议。

9 查明各建筑物基坑开挖影响范围内的工程地质条件，对基坑围护和降排水等提出建议。

6.4.2 站址区勘察方法应符合下列规定：

- 1 工程地质测绘范围应包括选定场址区所有建筑物地段及其外围 50m，并应包括可能危及建筑物安全的不良地质体分布地段。
- 2 山坡基岩区宜采用坑探、麻花钻、洛阳铲等简易方法，配合必要的钻探等手段进行勘探；平原湖区宜采用静力触探，配合必要的钻探进行勘探。
- 3 勘探剖面线应根据具体地址情况结合建筑物特点布置，按站址防渗线或站址轴线布置。
- 4 勘探点间距、勘探深度应根据覆盖层厚度、岩土层性质及建基面高程确定。
- 5 分层取原状土样进行物理力学性质试验及渗透试验。
- 6 应结合钻探进行原位测试，根据土层性质选择适宜的测试方法。

6.5 天然建筑材料

6.5.1 一般规定

- 1 天然建筑材料勘察工作应按勘察任务书进行。勘察任务书中应明确设计阶段、勘察精度，所需建材种类、数量和特殊要求。
- 2 小型泵站建材用量较少，应优先选择商品混凝土料、已开采的天然料场。
- 3 天然建筑材料勘察可参照 SL 251 执行。根据工程特点和料场的具体条件，对 SL 251 中的某些技术要求可适当简化。

6.5.2 勘察方法

- 1 应收集已开采天然建筑材料料场资料。如继续采用该料场天然建筑材料，应进行复核。
- 2 天然建筑材料的勘察应由近到远，先测绘后勘探，综合利用各种勘探手段。
- 3 当土料的需要量不多，而料场储量丰富且经普查类比其质量符合要求时，勘探取样和试验工作可适当减少。
- 4 应收集外购天然建筑材料质量检验资料，并对供料情况进行调查。

7 机电设备及金属结构

7.1 一般规定

- 7.1.1 泵站机电设备及金属结构应根据泵站现状安全评价结论，确定更新改造方案。
- 7.1.2 机电设备选型不合理的，应予以调整使用或更新。
- 7.1.3 机电设备及金属结构更新改造应与水工结构相协调，并与保留的设备相匹配。
- 7.1.4 在更新改造设计和产品订货时，应选用质量稳定可靠的节能产品。

7.2 主水泵

- 7.2.1 应根据泵站复核后进、出水池特征参数及流量重新复核现状水泵是否符合要求。
- 7.2.2 现状水泵不能满足泵站实际运行要求时，可采取以下措施：
 - 1 更换水泵；
 - 2 改变水泵转速；

3 更换水泵叶轮型号；

4 离心泵或蜗壳式混流泵可车削叶轮。

7.2.3 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、安装可靠性和检修要求及工程投资等因素择优确定。

7.2.4 对于土建结构不动的改造泵站，水泵台数建议保持现有水泵台数不变；对于拆除重建工程，主水泵台数应根据工程规模和特点进行技术经济比较后确定。

7.2.5 备用机组的台数应根据工程的重要性、运行条件及运行小时数确定，并应复核下列规定：

1 年利用小时数较低的泵站可不设备用机组；

2 重要的供水泵站宜设 1~2 台备用机组；

3 灌溉泵站，工作机组为 3~9 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。

7.2.6 对运行范围宽，有流量控制要求或工况变动频繁的泵站，可通过大小泵搭配或者变速调节等方式满足要求。共用一根出水总管，并联运行的水泵台数不宜超过 4 台；串联运行的水泵，其设计流量应接近。

7.2.7 对于轴流泵或者叶片式混流泵改造过程中应比较立式安装与潜水安装两种方式，如果条件允许，宜优先考虑潜水式安装。

7.2.8 更新改造泵站应对水泵安装高程进行复核。

7.2.9 对于过滤部件汽蚀严重的泵站，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。

7.2.10 更新改造泵站应计算泵站装置效率。抽取清水时，净扬程不大于 3m 时，泵站装置效率不宜低于 60%，净扬程大于 3m 的轴流泵或叶片式混流泵站的装置效率不宜低于 70%，离心泵站的泵段效率不宜低于 85%。抽取多泥沙水流时，泵站装置效率可适当降低。

7.3 主电动机及传动设备

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

7.3.2 主电动机的容量应按水泵最不利运行可能出现的最大轴功率选配，并预留一定的储备。储备系数 k 宜采用 1.05~1.20，大泵 k 取小值；反之， k 取大值，潜水电机储备系数宜取大值。

7.3.3 绝缘等级为 B 级及以下或定子线圈为铝芯，且使用年限超过 25 年的低压电动机，应予以更新。

7.3.4 经复核确认配套主电机的功率偏小时，应对该主电动机进行增容改造，或予以更新。

7.3.5 主电动机的型号、规格和电气性能等应经过技术经济比较后确定。

7.3.6 以电动机为配套动力采用间接传动的机组，当更换电动机时，应将间接传动改为直接传动。以柴油机为配套动力的机组应逐步创造条件改用电动机。

7.3.7 潜水电机功率因数不应小于 0.74，电机效率不宜小于 95%。在额定电压下，其堵转电流不超过额定电流的 6 倍，堵转转矩/额定转矩不小于 0.8，最大转矩/额定转矩不宜小于 1.8。且防护等级、绕组绝缘等级、噪音等符合有关要求。

7.3.8 潜水电机出厂时，应配套电机测温测湿等自动化元件。

7.3.9 潜水电机电缆在出水井筒内应设固定装置，防止电缆在机组运行时晃动，但固定装置不能影响潜水泵拆装。

7.4 进水管

7.4.1 更新改造泵站水泵进出口管路布置应符合 GB 50265 的要求。

7.4.2 更新改造泵站进水管喇叭口应设拦污设施。

7.4.3 离心泵及小口径混流泵进水管管道设计流速宜取 1.0~2.0m/s，若存在突高点时，应对凸高点进行改造。

7.4.4 水泵出水管流速不宜大于 3.0m/s，出水管应设伸缩节接头，离心泵出口应设止回阀及检修阀门，轴流泵出口应设拍门，拍门出口无防洪闸时，宜增设检修阀门。直径在 350mm 及以上的主管路阀门，宜采用电控或液控式。

7.4.5 出水管道的管材选择应根据压力等级、工程布置、运行管理等因素进行综合经济比较。

7.4.6 对长距离输水管线或有可能产生水锤危害的泵站应进行水锤计算，采取相应的水锤防护措施。

7.5 辅助设备及设施

7.5.1 泵站应配备安装检修用起重设备，其额定起重量应根据最重起吊件确定，新增起吊设备的提升高度应满足机组安装和检修要求。

7.5.2 泵站设有抽真空系统时，抽真空管道的真空度或压力值宜进行监控，真空泵宜设排水罐。

7.5.3 泵站设有排水设施时，排水泵出口应设止回阀及检修闸阀，集水井内应设水位计。

7.5.4 更新改造泵站应增设水力监测设备。水力监测系统设计应满足水泵机组安全可靠运行、泵站自动控制及安装监测的要求。水力监测系统全站量测包括进、出水池水位测量、出水管总压力、流量、泵站净扬程等的测量。

7.5.5 主厂房内通风条件不好时，应增设通风设备，副厂房及中控室宜增设风机及空调。泵站通风设施配置应符合国家现行有关标准的规定。

7.5.6 泵房内应设消防设备，消防设备的布置应符合国家现行有关标准的规定。

7.6 水力机械设备布置

7.6.1 对于主厂房不拆除的泵站，设备布置应尽量维持现有状态不变。

7.6.2 对于拆除重建的泵站，水力机械设备布置应满足 GB 50265 的相关规定。

7.7 金属结构

7.7.1 泵站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。金属结构改造后，其性能应满足泵站安全可靠运行等要求。

7.7.2 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，并根据来污量和清污强度采用人工清污或机械清污。

7.7.3 对安装口径 700mm 及以上的立式轴流泵或混流泵、采用湿室型泵房的泵站，进水侧宜设置检修闸门，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，并配备必要的起吊设备。

7.7.4 泵站出口断流方式应根据机组类型、水泵扬程与口径、流道形式和水泵启动方式等因素确定。选择拍门、快速闸门及事故闸门断流时，应设置通气孔。

7.7.5 闸门和启闭机的更新改造应按 GB 50265 和 SL 74 的规定执行。容量 30kN 以上的闸门启闭机宜采用电动操作方式。

7.7.6 泵站金属结构及其设备防腐方案应按 SL105 的规定执行。

7.8 电气设备

7.8.1 泵站输电线路的更新改造方案，应根据泵站在当地防洪排涝或灌溉供水中的地位，核定泵站负荷等级后确定。

7.8.2 电气主接线方式应根据泵站性质、供电系统的要求以及泵站重要性等合理确定。高压侧采用线路-变压器组接线、单母线接线或单母线分段接线；0.4kV 侧采用单母线或单母线分段接线。

7.8.3 泵站宜采用“站变合一”的供电方式。主变压器应选用性能可靠的节能型产品，其容量复核和更新改造后容量应结合变压器所带实际负荷和主机组启动压降要求及运行方式等因素合理确定。

7.8.4 泵站 10kV 户内配电装置宜选用轻型封闭式结构。更新后的高压开关柜应满足“五防”要求。

7.8.5 当环境允许且变压器容量小于或等于 400kVA 时，选用户外杆上安装方式；当变压器容量大于 400kVA 时，户外采用台式布置，户内采用落地式布置，最小电气安全距离应满足 GB 50053 要求；当安全距离不满足 GB 50053 要求时，应采取安全防护措施。干式变压器可与高低压配电装置同室布置，且应带有 IP2X 及以上防护等级金属外壳。

7.8.6 高压配电装置户外采用杆上中型布置；当采用户内布置时，高压开关柜可与低压配电屏布置在同一房间内。室内、外配电装置的最小电气安全距离应符合 GB 50053 要求。

7.8.7 变压器容量为 100kVA 及以上，其计费计量点的功率因数低于 0.9 时应采取无功补偿措施，补偿装置宜采用带自动投切的分组集中补偿装置。

7.8.8 低压配电装置应选用户内轻型封闭式配电屏。

7.8.9 泵站操作电源宜采用交流。

7.8.10 电动机单机额定功率在 630kW 及以上，或单机额定功率在 630kW 以下、机组台数在 5 台以上的泵站，更新改造时宜设中控室，采用集中控制方式。

7.9 自动控制与监测

7.9.1 泵站自动控制与监测系统应满足技术先进、经济合理的要求，自动控制与监测的系统结构、技术性能和指标应与泵站在防洪、排涝、灌溉、调水、供水中的地位、作用和规模相适应，并与当地经济发展和投入水平相适应。

7.9.2 泵站控制方式应根据其规模、重要性、运行方式等因素选用以下方式：就地(分散)值班控制方式或无人值班(少人值守)控制方式。

7.9.3 泵站自动控制与监测系统可包括以下内容：

1 电流、电压、功率、功率因数等电量参数，以及进出水池水位、温度、压力等非电量参数的测量；

2 主水泵、主电动机、辅机的监控；

3 闸门和断流设施的监控。

4 主电动机、主变压器(属泵站管辖)、站用变压器、母线的电气保护；

5 水力监测；

6 建筑物观测；

7 其他。

7.10 工程信息化

7.10.1 工程信息化设置应与当地经济发展和投入水平相适应。总体设计与水利部颁发的《智慧水利建设顶层设计》和湖北省水利厅印发的《湖北省智慧水利总体方案》协调一致。

7.10.2 信息化系统宜采用市电供电。

7.10.3 泵站监测系统汛期应采集机组电量、进出水池水位、单机流量/总流量、开机台数等信息。非汛期采集进出水池水位信息。

7.10.4 视频监视系统应采集视频和图像信息，宜与安防结合，具备防盗报警功能。

7.10.5 工程安全监测系统应采集泵站变形、渗流、渗压等安全运行数据。

7.10.6 村镇附近有条件的泵站可选用有线通信，偏远的泵站优先采用无线通信。

8 泵站建筑物

8.1 一般规定

8.1.1 泵站建筑物应根据泵站安全鉴定或安全状况评价结论,结合更新改造设备的布置和运行条件,确定更新改造方案。

8.1.2 泵站加固改造,应充分利用泵站拆卸的合格材料。

8.1.3 拆除重建泵站,应优先考虑利用原有的站址和排灌渠道,参照 GB 50265 的要求进行设计。

8.1.4 泵站副厂房应根据安全运行和管理需要进行配套与改造。

8.1.5 移动式泵站改造时应复核相关建筑物的稳定性。

8.2 泵房

8.2.1 卧式机组宜采用分基型泵房;立式机组宜采用湿室型墩墙式或墩墙与框架组合式结构。

8.2.2 泵房下部宜采用钢筋混凝土结构,泵房上部厂房宜采用钢筋混凝土框架或排架结构,填充墙体采用砌块;厂房应满足通风、防火、安全管理等要求。加固后的厂房结构应满足抗震设计要求。

8.2.3 泵站应设置夜间值班室,机组台数为3台及以上的宜增设副厂房。

8.2.4 泵站建筑物混凝土结构产生裂缝、破损或因局部破坏、强度不足时,应查明原因,采取有针对性的补强加固措施。

8.2.5 当泵房整体稳定、地基应力和抗滑稳定不满足要求,或水泵与电机基础分离影响机组稳定运行的,应分析原因,并采取有针对性的工程措施进行加固。

8.2.6 当泵房基础出现渗透破坏时,应根据工程地质条件、渗透破坏的类型,分析原因,采取相应的措施进行加固、改造或拆除重建。

8.2.7 泵房底部为开敞式进水,出水为对冲式汇水箱结构时,应复核泵房整体稳定和主要结构强度,采取相应的工程加固措施。

8.3 进水建筑物

8.3.1 泵站宜采用正向进水布置型式。

8.3.2 引渠应采用梯形断面,渠底高程应满足最低运行水位引水流量要求。

8.3.3 拦污栅应设置在泵房前的引渠内或引渠末端,或结合前池进水闸布置,前后应护底、护坡。拦污栅工作桥应满足清污要求。

8.3.4 对有防洪要求需调节前池水位的,或前池水位不能满足检修要求的泵站,应设置节制闸或检修闸。节制闸或检修闸的加固、改造应符合 SL 265 的要求。

8.3.5 前池布置应满足水流顺畅、流速均匀、池内不产生涡流的要求。正向进水的前池,扩散角应小于 40° ,底坡不宜陡于1:4。侧向进水的前池,宜采取流线型平面布置。

8.3.6 多级泵站前池翼墙顶部高程，应根据上下级泵站流量和区间洪水流量相对应的最高运行水位，并预留安全超高确定。

8.3.7 泵站运行时，前池、进水池有漩涡、回流、环流等现象，应分析原因，采取导流、整流或改变几何形状和尺寸等措施改善流态。

8.3.8 当前池和翼墙的地基出现渗透破坏时，应分析原因，并采取相应的加固措施或拆除重建。

8.3.9 进水侧翼墙发生异常沉降、倾斜、滑移时，应分析原因，并采取相应的加固措施或拆除重建。

8.4 出水建筑物

8.4.1 泵站采用开敞式出水的，出水池渐变段水平收缩角不应大于 40° ，出水池和沟渠连接段均应进行防护，有防洪要求的应设防洪设施。采用压力水箱出水的，汇水箱渐变段水平收缩角不大于 40° ，压力箱涵的布置应满足闸门安装和检修的要求，并设置排气设施，箱涵内流速不大于 2.0m/s 。

8.4.2 当出水建筑物出现下列情况时，应分析原因，采取有针对性的工程加固措施：

- 1 泵站出水管、出水箱涵、流道因断裂影响机组运行或危及堤防、交通安全的；
- 2 压力管道的镇墩、支墩发生异常沉降、位移的；
- 3 出水侧翼墙发生异常沉降、倾斜、滑移的；
- 4 受膨胀土不利影响的；
- 5 受水流冲刷破坏、基础失稳的；
- 6 其它型式的损坏产生不利影响的。

8.4.3 直接向外河排水的泵站，防洪闸应设在堤防外河侧，应满足堤防防洪安全的要求，闸的加固、改造应符合 SL 265 的要求。

8.5 其他设施

8.5.1 与泵站相关的其他设施的改造可按照本规范相关条款或国家现行相关标准的规定执行。

9 管理设施

9.1 一般规定

9.1.1 管理设施的更新改造应与主体工程的更新改造同步进行。

9.1.2 管理设施应安全可靠、经济合理、管理方便。

9.1.3 对管理多级或多座泵站的泵站工程管理机构，工程管理设施的更新改造应统筹规划，合理设置和改造。

9.1.4 泵站更新改造时，应做好泵站管理范围内和保护范围内的水土保持和环境绿化工作。

9.2 工程观测设施

9.2.1 工程观测设施应根据泵站机组规模、地基条件、工程运用等实际需要，有针对性地改造或完善。

9.2.2 工程观测项目的设置和测点的布设应结合已有设施统一考虑，同时满足资料分析的需要。

9.2.3 应配备必要的工程观测、运行监测和预防性试验仪器和设备。

9.3 交通设施

9.3.1 泵站交通设施更新改造应包括对外交通设施和内部交通设施的更新改造。

9.3.2 交通设施应根据泵站管理、抗洪抢险等需要，结合泵站更新改造工程施工的要求,确定合理的更新改造方案。

9.3.3 内、外交通道路的等级应根据泵站的规模及重要性、最大运输件的重量或尺寸、当地经济发展水平等确定。

9.3.4 对外交通设施 更新改造应满足以下要求:

- 1 充分利用已有的交通条件;
- 2 与内部交通衔接,并与就近的城镇连通;
- 3 对外交通道路应满足全天候通行机动车辆要求。

9.3.5 交通工具应根据泵站的规模和所处的地理位置配备。

9.4 通信设施

9.4.1 泵站管理单位应建立对内、对外通信系统，配备相应的通信设施和设备，应与所属上级主管部门和防汛抗旱指挥中心的通信网联接。

9.4.2 泵站通信设施更新改造，应符合所属上级主管部门制定或批准的通信规划总原则，并符合国家现行标准《水利系统通信业务导则》SL292 和《水利水电工程通信设计技术规程》DL/T5080 及国家有关标准的规定。

9.4.3 泵站通信系统应与社会通信网联接。根据需要还可配置专用通信设施。

9.4.4 防汛抗旱指挥通信系统应有稳定可靠的电源。

9.4.5 防汛抗旱指挥通信系统可设置专用设备房。

9.5 生产保障设施

9.5.1 泵站管理单位应本着有利管理、方便生产、经济适用的原则，合理确定各类生产保障设施的更新改造规模和建设标准。

9.5.2 泵站交通设施应满足泵站运行管理、设备运输要求，可结合更新改造工程施工需要进行改造。

9.5.3 泵站建筑物、电气设备应按 GB/T 30948 的要求设置必要的安全防护设施、警示标志、运行标识等；并按要求配备消防设施。

9.5.4 应根据泵站的规模、管理模式、所处位置，配备适当的工程维修养护设备。

9.5.5 泵站管理单位根据需要设置必要的办公、生产保障用房等设施。

9.6 环境及绿化

9.6.1 泵站更新改造时，应做好泵站管理范围和保护范围内的水土保持和环境绿化工作。

9.6.2 泵站管理范围和保护范围内的绿化和环境建设，应符合以下要求：

- 1 按当地标准做出绿化和环境建设规划，提出实施措施；
- 2 绿化和环境建设应与周围环境相协调，体现当地特色。

10 施工安装及验收

10.1 工程施工

10.1.1 小型泵站更新改造施工应按照国家现行标准《水利泵站施工及验收规范》GB/T 51033 及其他相关标准的规定执行。

10.1.2 工程施工应以不影响灌排或供水为原则做好施工组织设计。对施工期较长的泵站，应做好应急供排水和安全度汛的预案。

10.1.3 工程施工应采取有效的工程保护措施确保相邻建筑物的安全。

10.1.4 工程施工导流宜利用现有的水工建筑物。

10.1.5 对新老混凝土的连接，应按有关标准的规定，做好新老混凝土界面的处理。

10.2 设备安装

10.2.1 设备安装应按照《泵站设备安装及验收规范》SL 317 及其他相关标准的规定执行。

10.2.2 设备安装前应进行设备验收，验收合格的设备才允许安装。

10.2.3 设备安装前吊装设备应满足安装要求。

10.2.4 设备安装前应做好设备基础的验收工作，包括查阅相关资料，检查基础混凝土的强度、尺寸和水准标高以及预埋件的尺寸等。

10.2.5 设备安装应根据周围环境及情况，做好新老设备或管道的连接。对情况复杂的，应采取有效措施，保证安装质量。

10.2.6 设备安装过程中应作好各项技术参数检测和记录，并经监理工程师检查安装质量，填报验收签证，作为验收依据。

10.3 工程验收

10.3.1 工程验收应按国家现行标准《水利水电建设工程验收规程》SL223 和《泵站设备安装及验收规范》SL317 的规定执行。

本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，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”。

湖北省地方标准

湖北省小型泵站更新改造设计导则

DB42/T xxx-xxxx

条文说明

1 总则

1.0.1 为规范湖北省小型泵站更新改造工作,统一更新改造技术要求,确保更新改造后泵站安全、高效、经济运行,充分发挥效益,特制定本设计导则。

1.0.2 本导则适用于湖北省省域范围内小型泵站更新改造项目。

1.0.3 小型泵站更新改造除应符合本标准规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

4 基本规定

4.0.1 泵站更新改造前应对其机电设备、金属结构和建筑物的安全状况进行分析评价,评定泵站安全类别,查明泵站存在的主要问题及原因,作为确定更新改造方案的依据,避免盲目改造或浪费,确保更新改造达到预期效果。

4.0.2 本条所规定的更新改造内容,主要是指泵站枢纽部分的建筑物、机电设备和金属结构、管理设施等。电气设备包含泵站管理的输变电设施。排灌区的配套建筑物不列为泵站更新改造内容。

4.0.3 泵站更新改造应以安全运行、节能高效、满足排灌需要和提供优质服务为目的,依靠科技进步,提高泵站运行可靠性和装置效率,以求得更加经济合理的工程效益和社会效益。

泵站更新改造应与区域经济社会、水利发展、生态环境保护等总体规划相适应。改造后的泵站应在 10 至 15 年内仍能发挥较好的效益,并仍具有较高的运行可靠性。

泵站更新改造方案,是改造还是更新,是除险加固还是拆除重建,涉及到更新改造标准和投资,与地方经济发展水平和泵站地位的重要性有关。对需要拆除重建或扩建的泵站,在初步设计中应进行详细的技术经济比较,论证其必要性和合理性。

4.0.5 本条规定了对多级或多座泵站组成的泵站工程,可按整个系统的分等指标确定该系统(通常称为一处泵站)泵站等别,但该系统中的每一座泵站的建筑物等级和防洪标准,应按该座泵站的分等指标确定。

4.0.6 更新改造工程抗震设计时,地震基本烈度应按现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 确定。

4.0.7 对多级或多座小型泵站组成的泵站工程,如出现系统性技术问题,需要开展专题研究,主要是为了避免更新改造的盲目性,确保达到更新改造的效果。系统性技术问题是指各泵站均存在如前池容量不足、设备配置不全、机组振动、泵房失稳、地基沉陷等;专题研究的内容包括对存在的问题进行检测、试验和分析,查明原因,提出可行的系统性更新改造方案和措施。

4.0.10 在泵站运行中,人们往往强调的是效率,对水泵汽蚀等影响泵站安全可靠性问题没有引起足够重视,从而导致主水泵汽蚀破坏的问题比较普遍和突出。本条规定更新改造泵站采用的主水泵,设计工况汽蚀余量应满足国家现行标准的规定要求。目前,尽管它操作起来比较困难,但至少对主水泵的选型起到积极作用。

4.0.12 在进行更新改造的同时,泵站主管部门应按照国家 and 地方政府有关水利工程管理体制改革的文件精神,建立健全泵站管理机构或明确管护主体,落实管理人员及运行管理经费,以保证泵站更新改造后能良性运行。

5 规划复核

5.2 基本情况调查

5.2.2 泵站受益区基本情况调查，主要调查泵站服务的性质、任务、对象及范围的变化。

1 自然地理、水文的变化情况涉及原灌排标准是否合适、进出水池特征水位是否合理等。自然地理调查主要包括泵站受益区农村是否变为城镇，土地是否进行了平整，湖泊围垦或退田还湖情况，以及田面高程是否变化等。水文情况调查，灌溉泵站主要调查水源站取水口水位变化情况、受益区水雨情变化情况；排涝泵站重点调查排区内水系的调整变化情况，如因新建渠堤阻隔了原来的汇水区域，或因另辟沟渠将水从别处引入或从排区分出等；

2 受益面积调查，主要调查泵站受益面积的变化情况等；

3 农业结构调整或作物种植模式变化调查，如原种水稻的地方可能变成了鱼池，原种旱作物的地方可能变成了经济作物或花卉等；

4 受益区内现有供、排水设施及其运行情况调查，主要包括现有水利设施基本概况、供排水能力、工程配套及效益发挥情况等；

5 城镇用水结构变化、节水情况及节水潜力调查，主要包括城镇规划与人口变化，居民生活与企业用水量变化，当地节水潜力与节水措施等；对城镇供水泵站，还应了解给水现状，即水量、水压和水质状况，取水方式、净水工艺、管网布置，水量调配和加压情况等；

6 受益区灾情调查，主要调查泵站建站以来受益区的涝情或旱情，包括受灾面积、涉及的人口，造成的经济损失等内容；

7 其他情况调查，如地震烈度与地形变化，当地电源及供电情况等。

5.2.3 泵站运行情况及存在问题调查，应包括以下内容：

1 泵站运行时间和运行台时调查，主要包括泵站每年的开机日期、关机日期、运行台时数、供排水量等；

2 泵站运行水位变化调查，主要包括泵站进出口最高水位、最低水位、运行期间出现的最高扬程、最低扬程以及多年（加权）平均扬程等；对于排涝泵站，还应调查泵站所在堤段防洪能力的变化，以便合理确定泵站出水侧的最高运行水位；对灌溉或城镇供水泵站，应在调查研究的基础上，充分论证水源的可靠性，并合理确定进水侧的最低运行水位；

3 泵站存在问题调查，主要包括泵站建筑物、机电设备及金属结构等存在的主要问题，以及工程存在的险情隐患等；

4 其他情况调查，如泵站正常运行情况下，受益区是否还有灾情发生，若有灾情发生，应分析是超标准灾情，还是泵站本身存在的问题或者是保护对象的要求改变等。

5.3 排灌范围与水源条件复核

5.3.1 排灌泵站的受益范围应与当地社会发展规划、土地利用规划、新农村建设规划、区域水利规划等专项规划相协调。农村集中居民点建设、土地整理、农村沟塘整治等均会改变原有用地结构，造成灌溉面积、调蓄水面等变化。

5.3.2 灌溉泵站的水源可能因现状水利工程用水结构的变化，不能满足灌溉要求，必要时采取疏扩等工程措施，或移址重建。

5.4 设计标准和设计流量复核

5.4.1 设计标准从宏观上讲应与地方社会经济发展水平密切相关，社会经济发展水平高的，设计标准可以定得高一些，反之应该低一些。从微观上讲，与受益区的基本情况有关，如在拟定排涝泵站的设计标准时，既要考虑现阶段的承受能力，又要考虑排区保护对象的重要性、排区内农作物的种植结构、汇流面积、调蓄情况以及排区内是否设有内排泵站等。

各地泵站的设计标准，应根据当地实际情况结合先进经验综合分析确定。列出以下几种情况仅供参考：

- 1 以种植旱作物为主的排区，宜取10年一遇最大24h暴雨3d排干；对不耐淹的名贵花卉或旱作物，也可取10年一遇1d暴雨1d排干；
- 2 以种植水稻为主，排区较小，且无大的调蓄区，可取10年一遇最大24h暴雨3d排至作物耐淹水深；饲养塘鱼，种植蔬菜为主，排区较小，且无大的调蓄区，可取10年一遇最大24h暴雨1d排干；
- 3 以种植水稻为主，排区较大，且排区内有大的集中调蓄区，则排涝标准可定为10年一遇最大72h暴雨5d排至作物耐淹水深；
- 4 以种植水稻为主，排区很大，且排区内有一定的调蓄能力，则可按10年一遇典型年暴雨进行长历时的排涝演算推出；
- 5 对城郊结合地区，泵站原规划排农田涝水，由于城市发展，泵站则要求排除一部分城市溃水和污水，这时可将泵站的排涝标准适当提高到10年一遇最大24h暴雨1d排干；
- 6 灌溉泵站的设计保证率，一般地区可取75%~80%，标准高的地区宜取80%~85%；
- 7 城镇供水泵站的设计保证率宜取90%~98%。

5.4.2 更新改造泵站的设计流量不能直接采用泵站原来的设计流量，而是应按本条要求对泵站的设计流量进行重新复核。如果复核的设计流量比原泵站设计流量偏小，但小的不多，可采用原泵站的设计流量；如果偏大，则说明原装机规模偏小，在可能的情况下应结合机组更新改造适当增大流量。

5.5 特征水位和特征扬程复核

5.5.1 泵站特征水位，包括进水池设计水位、最高水位、最低水位，出水池设计水位、最高水位、最低水位，这些水位应按现行国家标准《泵站设计规范》GB/T 50265的规定逐项复核。

5.5.2 泵站的特征扬程，包括设计扬程、平均扬程、最高扬程和最低扬程。现行国家标准《泵站设计规范》GB/T 50265规定泵站的最高扬程为泵站出水池最高运行水位与进水池最低运行水位之差加上水力损失。对于出口水位变幅较大的排水泵站，这样计算出的扬程偏高，给设计扬程和平均扬程较低的排水泵站的机组选型带来困难。实际上，当外江出现高水位时，进水池出现最低运行水位的几率很小，且此时因建筑物稳定需要，一般都不允许降至最低运行水位。因此，在排水泵站的更新改造中，可将泵站的最高扬程定为出水池最高运行水位与进水池设计水位之差加上水力损失。

6 工程地质

6.1 一般规定

6.1.1 更新改造工程勘察是对已建工程的再勘察，应加强收集原有地质勘察，并对所收集的资料进行综合分析。应在安全鉴定的结论基础上，结合更新改造具体方案进行。如方案确实需要，则需进行勘察，如方案不需要，则无需进行外业勘探。深入了解工程问题的实质，尽量减少勘探工作量，使勘察工作做到有的放矢。

关于勘察方法，小型泵站工程应以地质测绘为主，因地制宜地尽可能采用轻型勘探手段。轻型勘探手段如物探、坑(槽)探、轻便土钻等，投资不多；重型勘探手段如机械岩心钻探，大型井探、硃探，甚至过河探硃，因设备笨重，投资大，应尽量少用。试验工作也是以尽可能采用一些现场简易试验的方法为好。

勘探工作应特别强调充分收集和利用已有地形、地质等有关资料，强调重视采用工程地质类比和经验分析的方法，获取和提供岩土物理力学性质等方面参数。

6.2 任务

6.2.1、6.2.2 小型泵站工程勘察不一定能达到大中型工程那样的程度，勘察只针对存在的主要的工程地质问题进行。建筑物区勘察结果应能满足各建筑物设计的要求，并为最终建筑物的建基面高程和地基处理方案提供地质资料与建议。

对于一般性的地质问题，可在施工期间随地基开挖而解决。至于施工附属建筑物，因属临时性质，要求要低些，除影响建筑物安全稳定的问题要查明外，其他问题可进行调查，以确保工程得以顺利建成即可。

6.3 区域构造稳定性与地震动参数

6.3.1、6.3.2 根据区域地质资料、GB 18306 确定场地稳定性及地震动参数。

6.4 场址工程地质

6.4.1 本阶段主要针对已选定的场址开展勘察，查明其工程地质条件，并结合工程特点和建筑物基础形式分析、评价工程地质问题。

更新改造设计的勘察内容应根据泵站存在的险情和地质问题确定，主要包括地基土及回填土特性、泵站底板与地基的接触情况、地基渗漏及渗透变形、沉降与不均匀变形以及冲刷引起的地质问题等。根据设计需要提供地质资料及参数。

6.4.2 关于勘察方法，考虑到小型泵站规模较小，占地面积较小，土地地表出露土层多较单一，要查明地基的土层情况，选择合适的勘探方法，可根据实际情况灵活掌握。在泵站主泵房主要位置最好有钻孔控制。

6.5 天然建筑材料

6.5.1、6.5.2 天然建筑材料宜按 SL 251 执行，但小型工程由于勘察条件的限制，往往不能按规程规定的勘探取样数量布置勘探工作，应根据中小型工程的特点和料场的具体条件，对 SL251 中的某些技术要求可适当简化。

同时应该优先选择商品混凝土、已开采的商品骨料场，料场质量可参考料场出厂质量检测报告，周边类似料场质量评价等。

7 机电设备及金属结构

7.2 主水泵

7.2.1 随着科学技术的不断发展，性能优良的水力模型不断出现，水泵选型时，不应拘泥与原泵型，可根据实际情况选择使用性能优良的新产品。

7.2.2 采用变频调节可增加水泵对流量或扬程变化大时的适应性，但变频设备投资较高，应进行技术经济比较。

7.2.3 水泵过流部件材质的选择应充分考虑抽输送水源水质情况。水源含沙量高时，要求水泵过流部件采用抗磨蚀材质；抽送污水、腐蚀性水时，要求水泵过流部件采用抗腐蚀材质；若水泵采用潜水式安装，则在抽送腐蚀性水时，除了考虑水泵材质外，还应考虑水泵在非工作期间，将水泵吊出水体，减少腐蚀影响。

7.2.4 水泵的轴功率与转速的立方成正比，汽蚀余量与转速的平方成正比。水泵若作增速运行，必须验算电动机是否过载，水泵安装高程是否满足要求，同时要验算水泵结构强度及振动等。

7.2.5 为保证配套电动机在水泵的运行范围内不超载，应分别计算最高扬程、平均扬程、最低扬程时的轴功率，取其最大者作为最大轴功率。

在含沙介质中工作的低比转数水泵，随着含沙量的增大，水泵流量随之减少，故水泵轴功率无明显变化。高比转数水泵，含沙量对水泵轴功率则有明显影响。由于水泵严重磨蚀引起容积效率大为降低，水泵都有可能出现超载现象，这是不正常的运行状态，在计算最大轴功率时应酌情考虑。

7.2.6 水泵安装高程合理与否，影响到水泵的使用寿命及运行的稳定性，所以水泵的安装高程的需要详细论证。

以往我们对泥沙影响水泵汽蚀余量的严重程度认识不足，导致安装高程定得不够合理。近年来，我国学者做了不少实验与研究，所得的结论是一致的：泥沙含量对水泵汽蚀性能有很大的影响。室内实验证明，泥沙含量 $5\text{kg}/\text{m}^3 \sim 10\text{kg}/\text{m}^3$ ，水泵的允许吸上真空高度降低 $0.5\text{m} \sim 0.8\text{m}$ ；含沙量 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 时，允许吸上真空高度降低 $1.2\text{m} \sim 2.6\text{m}$ ；含沙量 $200\text{kg}/\text{m}^3$ 时，允许吸上真空高度降低 $2.75\text{m} \sim 3.15\text{m}$ 。所以，水泵安装高程应根据水源设计含沙量进行修正。

7.3 主电动机及传动设备

7.3.1 小型立式电机一般采用实心轴。

7.4 进出水管道

7.4.1 水泵进水管路比较短，其直径不宜按经济流速确定，而应同时考虑减少进水管水力损失，减少泵房挖深和改善水泵汽蚀性能等因素综合比较确定。一般进水管流速建议按 1.5 m/s~2.0m/s 选取。

水泵出水管道一般都比较长，出水管流速需进行技术经济比较确定。

7.4.2 离心泵必需关阀启动，所以出水管路上应设工作阀门，为使工作阀门出现故障需检修时能截断水流，还需设检修阀门。

离心泵关阀启动时的扬程即零流量时的扬程，一般达到设计扬程 1.3 倍~1.4 倍。所以，水泵出口操作阀门的工作压力应按零流量时压力选定。

普通止回阀阻力损失大，能耗高，关闭速度不易控制，势必造成水锤压力过大，故不宜装设。当管道直径小于 500mm 时，可装微阻缓闭止回阀。

7.5 辅助设备

7.5.1 立式机组或小型卧式机组的起吊采用电动葫芦可节约投资。对于卧式机组因设备布置在平面上，为扩大吊运范围，宜采用悬式起重机。泵站配套的起重设备，应具有质量技术监督部门颁发的检验合格证。新增起重设备时，应复核厂房高度和上部结构强度。

7.5.2 当主管道装设工作阀门时，主管管径直径在 350mm 及以上时宜采用电控式或液控阀门。

7.6 金属结构

7.6.1 经安全鉴定评定为四类、参数无法满足泵站运行要求或参数水平明显落后的金属结构，以更新为主；经安全鉴定评定为三类及以上、参数基本满足泵站运行要求、参数水平基本合理的金属结构，以对原金属结构进行技术改造、加固为主。

7.6.2 泵站在进水侧设拦污栅，这对于保证泵站正常运行起到了重要作用。配置清污机的泵站应充分考虑污物的输送、堆放及运输。不配清污设备的泵站应考虑人工清污的安全及便利。

7.6.4 轴流泵及混流泵站出口设断流装置的目的是为了保护机制安全。断流方式很多，选择拍门、快速闸门及事故闸门断流时，应设置通气孔。设置通气孔是保证拍门、快速闸门及事故闸门正常工作，减少振动和撞击的重要措施。对通气孔的要求是：通气孔出口应高于可能发生的最高水位，孔口应设置在紧靠闸门的流道或管道顶部，有足够的通气面积并安全可靠。通气孔的上端应远离行人处，并与启闭机房分开。

7.8 电气设备

7.8.1 部分在当地防洪排涝或灌溉供水中作用地位重要的泵站，设置了专用输电线路，更新改造时应根据泵站的重要性，核定泵站负荷等级后确定其改造方案。

7.8.3 “站变合一”是将专用变电所的开关设备、保护控制设备等与泵站同类设备统一选择和布置，这种方式能节省电气设备和土建投资，又相对减少管理人员。

7.9 自动控制与监测

7.9.1 泵站自动控制与监测系统可根据泵站作用、地位和规模，结合当地经济发展水平进行调整。

7.9.3 本条根据泵站规模及运行要求可进行适当调配。

7.10 工程信息化

7.10.1 工程信息化设置应与当地经济发展水平与投入相适应。

7.10.2 泵站进、出口水位及安全在非汛期期间均是泵站管理工作中的重要部分。非汛期泵站主电源及厂用变不投入运行，故信息化系统采用市电供电可解决非汛期泵站运行管理需要。

7.10.4 泵站在非汛期基本无人值守，视频与安防结合配备语音报警、驱离等功能。

8 泵站建筑物

8.1 一般规定

8.1.2 泵站维修改造，本着就地取材、方便施工的原则，应尽量利用泵站拆除的砌石、砖砌体等合格材料，以节省投资。

8.1.3 一般基于现有站房基础上进行拆除重建的泵站，应充分利用原站址和排灌渠道，可节省占地和投资。小型泵站重建应参照 GB 50265 要求进行设计。

8.1.4 20 世纪 80 年代以前建设的小型泵站，泵房尺寸偏小、空间较为窄小、简陋，且开关柜多分散布置在机组旁或集中布置在泵房一端，使泵房内设备布置显得零乱、拥挤，设备的安全间距也达不到要求。为满足安全运行以及设备安装和维护的要求，将高压、低压开关柜及辅助设备集中布置于副厂房，便于管理和维护。

8.1.5 对于小型简易的可移动泵站，泵座基础及进出水建筑物基础的稳定性，可参考 GB 50265 的要求进行复核，并按照本规程对进出水建筑物进行改造。

8.2 泵房

8.2.1 卧式泵站可根据前池运行水位的变幅大小，经方案比选后采用分基型泵房或整体干室型泵房型式，满足卧式机组整体布置需要。立式机组湿室型进水室一般采用筏式底板与墩墙联成整体的结构，在地基条件较好时，筏式底板上部中墩可采用组合框架式结构，以节省投资。

8.2.2 目前，我省仍存在不少的地方自建自管的圪工泵站，泵室墩墙受震动及水质影响，易老损破坏。为保证泵房下部结构受力及耐久性需要，应采用钢筋混凝土结构。泵房上部厂房条件具备时，宜采用钢筋混凝土框架或排架结构，填充墙体采用空心砖砌块，并满足抗震构造、通风、防火、安全、管理等要求。

8.2.3 20 世纪 80 年代以前建造的泵站，基本上无值班室，泵房尺寸偏小、空间较为窄小，且开关柜

多分散布置在机组旁或集中布置在泵房一端，使泵房内设备布置显得零乱、拥挤，设备的安全间距也达不到要求。为满足安全运行以及设备安装和维护的要求，装机容量在 300kW 以上泵站将高压、低压开关柜及辅助设备集中布置于副厂房。为便于管理和维护，增建或改造辅机房及夜间值班室是必要的。对于增建或改造辅机房后引起的荷载变化，将导致泵房的附加沉降和应力变化。因此，必须对泵房的结构强度、基地应力、不均匀沉降等进行验算，不满足规范要求的，应采取相应措施。

8.2.4 裂缝修补应考虑修补工艺、修补时间，并确定合适的修补材料。在确定修补方案前，应查明裂缝形成原因、裂缝性质和危害程度，并考虑对周围环境的影响。泵站混凝土构件裂缝修补一般有以下几种方法：

a) 表面修补法，一般在构件表面涂抹水泥砂浆、赛柏斯涂料、环氧砂浆等，适用于承载力对裂缝无影响或表面稳定裂缝的处理；

b) 充填法，沿构件裂缝凿一条 V 形或 U 形槽，槽内嵌入水泥砂浆或环氧砂浆等刚性材料或填灌聚氯乙烯胶泥、沥青油膏等柔性材料，适用于独立的裂缝、宽度较大的裂缝处理；

c) 灌浆法，用压力设备将浆材压入构件的裂缝及内部缺陷内，起到补强加固、防渗堵漏，并恢复结构构件整体性的作用，适用于对结构整体有影响及有防水、防渗要求的深层裂缝及内部缺陷的修补；

d) 锚固法，跨裂缝斜埋一定数量锚筋，适用于开裂部位配筋量不足，构件抗弯强度不够时的修补，多用于底板裂缝修补；

e) 粘钢法，用建筑胶粘剂将钢板或钢带粘贴在构件表面，适用于混凝土承受荷载能力不足的结构修补，多用于梁柱裂缝的修补；

f) 加大截面法。在构件的外面包裹一定厚度的混凝土或钢筋混凝土。适用于不具备粘钢法和锚固法施工条件时，才考虑用加大截面法。

8.2.5 泵站基础处理前，首先应探明地基的地质情况，对基础承载力不足，出现不均匀沉陷的泵房，结合沉陷观测资料，判断沉陷是否稳定，对沉陷未稳定的基础处理，根据已探明的地质情况，采取相应的地基处理方法；沉陷已接近稳定的基础处理，一般是处理底板与边墙的裂缝或加厚底板等。混凝土表面碳化应检测混凝土表面碳化深度，清除碳化层，重新浇筑补强混凝土。水泵与电机基础分离布置的，主要造成转轴不同心时的摆动，影响机组安全运行。需要采取增设支撑，加固墩墙等措施，将底板与机泵基座梁联成整体。

8.2.6 渗透破坏对泵站安全影响较大，特别是建于粉砂土地基上的泵站，由于防渗设计不当、施工质量不好或规划数据的改变，导致渗透破坏的现象时有发生。改造时，首先应根据泵站现场调查分析和现场安全检测结果，分析渗透破坏的类型和成因；其次依据渗流控制原则和具体的工程地质条件，选择经济合理的修复加固措施；为保证除险加固效果，需要对所选择的工程措施进行比选，并按选择的工程措施进行除险加固工程设计和施工，以达到消除渗透破坏的目的。

8.2.7 20 世纪 80 年代以前建造的部分泵站，为节省投资，泵室底部四周开敞进水，中间出水为对冲式汇水箱，结构简单，易发生不均匀基础沉降而影响机组安全运行。改造时应复核泵房整体稳定性，及主要框架梁柱结构强度，采取 8.2.4 条相应的措施进行加固、改造或拆除重建。

8.3 进水建筑物

8.3.1 泵站前池进口处的水流状况直接影响泵站进水流态的好坏。小型泵站在条件具备时，应采用正向进水布置型式。

8.3.2 泵站引水渠断面一般采用梯形断面，便于前池水流平顺连接。引渠底高程应满足最低运行水位时的引水流量需要。

8.3.3 在条件具备时，拦污闸应与泵站分建。在引渠末端或站前 30~15m 的引渠内，设置或改造拦污栅，或结合前池进水闸一并布置。拦污栅前后应对渠道进行必要的护底、护坡。拦污栅工作桥的宽度、高度满足清污设备布置及清污要求，结构强度和安全防护满足相关规范要求。

8.3.4 泵站受水源洪水水位影响较大，或者泵室检修时，需要调节前池水位的，应设置站前节制闸或检修闸。节制闸或检修闸的加固、改造应按照 SL 265 的规定执行。

8.3.5 前池布置应满足 GB 50265 的规定，应保证水流顺畅、流速均匀、池内不产生涡流。采用正向进水的前池，扩散角应小于 40° ，底坡不宜陡于 1:4。

8.3.6 多级提水泵站前池顶高程，由上下级泵站流量及区间洪水流量计算分析得出的最高运行水位，并按照相关规范要求的预留安全高度确定。

8.3.7 前池、进水池的形状和尺寸不合理时，不仅增加水头损失，而且容易产生回流、漩涡和环流，使水泵效率下降，严重时使机组产生振动和噪声。另外，不良的水力条件还会引起前池、进水池的冲刷和淤积。应按 GB 50265 的规定，采取导流、整流或合理改造前池、进水池的形状和各部分尺寸等措施，消除前池、进水池的回流、漩涡和环流，使池中具有良好的流态。在对不合理的前池、进水池进行改造之前，宜结合必要的模型试验，以确定合理的改造方案。

8.3.8 渗透破坏对建筑物安全影响较大，特别是建于粉砂土地基上的结构，由于防渗设计不当、施工质量不好或规划数据的改变，导致渗透破坏的现象时有发生。改造时，首先应根据工程现场调查分析和现场安全检测结果，分析渗透破坏的类型和成因；其次依据渗流控制原则和具体的工程地质条件，选择经济合理的修复加固措施；并按比选后合理的工程措施进行除险加固工程设计和施工，以达到消除渗透破坏的目的。若加固仍达不到安全使用要求时，应拆除重建。

8.3.9 多数是由于原设计时未查明软弱地基或填料土的物理力学性质，导致设计处理方案不符合实际。因此，在进行复核计算时，按安全检测所测定的地基土和填料土的物理力学性质指标，对翼墙的稳定性与地基整体稳定性进行复核计算十分重要。

翼墙在水压力、扬压力、土压力以及土重、自重等荷载作用下稳定的破坏形式有下沉破坏、滑动

破坏、浅层或深层地基的剪切破坏。此外，还可能由于墙前地基受到表面水流的冲刷或墙基遭受渗流的潜蚀而失去稳定，改造时应根据地基土和填料土的基本工程性质、翼墙稳定破坏的形式，采取相应的工程措施进行修补、加固。若加固仍达不到安全使用要求时，应拆除重建。

8.4 出水建筑物

8.4.1 泵站开敞式出水池一般直接面临外河、渠道等，应按 GB 50265 的规定，对出水池、渐变段的形状和尺寸进行改造。有防洪要求的应设置防洪闸等保护设施。出水池和沟渠连接段受水流波动影响较大，均应进行适当护砌。采用压力水箱出水的，汇水箱渐变段水平收缩角不大于 40° ，压力箱涵顶部设进人孔，满足闸门安装和检修的要求，并设置排气设施，箱涵内流速一般不大于 2.0m/s 。

8.4.2 出水建筑物存在下列情况时，应认真分析原因，提出针对性加固措施：

1 泵站出水管道、出水箱涵、出水流道等断裂有多种原因，如地基发生不均匀沉陷、流道结构强度达不到要求、有的流道上部为堤顶公路过重载车辆等。因此，泵站出水设施断裂后，应分析原因，有针对性地采取改造措施。

2 压力管道的镇墩、支墩基础，应根据地质条件复核承载能力，结构稳定设计应符合《泵站设计规范》GB 50265 的规定要求。

3 出水侧翼墙发生异常处理要求同 8.3.9 条说明。

4 如泵站建于膨胀土上，应分析膨胀性的不利影响，出水建筑物基础、边坡等部位应做好防渗、排水等工程措施。

5 泵站出水渠、挡墙或泄水渠出现严重冲刷和磨损是较普遍存在的问题，其主要原因是防冲设施的设计水位、流量组合与实际运行的水位流量不相适应所造成。当出现冲刷破坏时，会使混凝土严重剥落、钢筋外露，应将破坏面凿毛、清洗后修补加固；严重损坏或不符合水流条件的，应对破损部位进行修复、加固或拆除重建。

6 泵站出水建筑物还包括暗渠、顶管，出现的损坏型式如塌陷、裂隙渗漏等，均需要根据不同破坏类型，查找原因，针对性地进行处理。

8.4.3 直接向外河排水的泵站，应在泵站排水箱涵的堤防外侧修建防洪闸。防洪闸的设置或改造应满足江河堤防防洪标准提高的要求。对经加固、改造仍不能满足堤防防洪安全要求的防洪闸，应拆除重建；排涝泵站出水箱涵因长度不满足堤防防洪安全要求的，应对其进行接长。

9 管理设施

9.1 一般规定

9.1.1 在泵站更新改造的同时，应对现有的工程管理设施进行更新改造。其更新改造的费用应列入工程概算，与工程更新改造同步进行，同时验收。

9.1.2 管理设施的更新改造不能盲目攀比，应结合当地经济发展水平和管理水平，做到安全可靠、经

济合理、技术先进、管理方便。

9.1.3 管理设施的更新改造，应在原有设施及设备的基础上进行。对统一管理多级或多座泵站的管理单位，管理设施应在原有布局的基础上，统筹规划，合理设置和改造。对于可移动泵站，可分片集中设置管理设施。

9.2 工程观测设施

9.2.1~9.2.2 泵站工程观测项目可按该工程原设计观测项目进行观测，原设计未作规定的可根据具体情况设置必要的观测项目。当泵站地基条件差或泵站建筑物受力不均匀时，应进行水平位移和伸缩缝观测；当泵站建筑物发生可能影响结构安全的裂缝后，应进行裂缝观测。泵站进出水池应设置水位尺。

9.2.3 泵站更新改造时应配置测量异步电动机、变压器、开关柜绝缘性能的检测仪器，测量噪声、振动的检测仪器等。

9.5 生产保障设施

9.5.2 泵站交通设施包括对外交通和内部交通，是保证泵站工程管理的必要条件。应在原有的交通设施基础上进行，并且要满足排灌作业、生产管理及更新改造工程施工的需要。

9.5.3 泵站在更新改造的同时应配置安全防护设施、安全用具、警示标志标牌、运行标识等，并按要求配置消防栓、灭火器、沙池等消防设施，以满足泵站安全运行要求。如：“禁止合闸，有人工作！”、“禁止合闸，线路有人工作！”、“止步，高压危险！”、“禁止攀登，高压危险！”、“禁止游泳！”等标示标牌；配置绝缘棒、绝缘钳、验电笔、绝缘手套、橡胶绝缘靴等常用的电气绝缘工具。

9.5.4 维修养护设备，实行了泵站工程“管养分离”的。只需更新或配置一些日常维修养护设备厂；未实行泵站工程“管养分离”的，为了满足泵站工程维修养护工作的需要，应根据泵站规模和所处地理位置，配备一定数量的常用工程维修养护设备。

10 施工安装及验收

10.1 工程施工

10.1.2 更新改造工程宜在非运行时段进行施工。若施工期较长可能影响供排水功能的，应安排分期施工或设置临时抽水设施。

10.1.3 泵站更新改造时，有的是将水上部分拆除重建、有的是将基础以上部分拆除重建、有的是在主泵房旁新建安装间或辅机房或中控室、有的是加长出水流道或在出水流道出口新建防洪闸等，这些施工常常会影响被保留建筑物或相邻建筑物的安全。因此，施工时要采取相应的措施保证被保留建筑物或相邻建筑物的安全，避免施工时产生新的破坏，特别是要保证被保留建筑物或相邻建筑物的基础不受到破坏、地基不受到扰动、结构不受到损伤。

10.1.4 更新改造施工利用原有的进出水渠道或进排水涵闸等建筑物进行施工导流时，可以有效节省临

时工程费用；利用原有的建筑物有困难或不经济时可采用新的导流方式。

10.1.5 新、老混凝土的连接，是更新改造泵站经常遇到的问题，处理好了，新老混凝土能结合成整体，处理不好就达不到设计要求。新老混凝土的连接除了凿毛外，必要时还要增加锚筋或采用新工艺，能有效避免结构受力的破坏。

10.2 设备安装

10.2.3 吊装设备直接影响设备安装质量及施工安全，应确保安全可靠。

10.2.4 基础沉陷应在设备安装前处理完毕，并经复测不再有变形时才允许安装设备，设备安装前基础沉陷可利用二期混凝土找平。二期混凝土浇注前应检查预埋件的安装，二期混凝土的强度应达到 70%以上才允许加荷安装。

10.2.6 加强小型泵站更新改造工程设备安装过程控制，可以有效提高设备安装质量。