

# T/ CPPC

## 中国生产力促进中心协会团体标准

T/ CPPC XXXX—2024

### 泵站工程施工技术导则

Technical Guidelines for Construction of Pump Station Engineering

(征求意见稿)

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

中国生产力促进中心协会 发布

## 目 次

前 言 .....	III
1 范围 .....	4
2 规范性引用文件 .....	4
3 术语和定义 .....	6
4 总则 .....	6
5 施工准备 .....	6
5.1 一般规定 .....	6
5.2 资料收集 .....	6
5.3 施工放线及测控 .....	7
5.4 工程布置 .....	8
6 施工质量技术控制标准 .....	8
6.1 一般规定 .....	8
6.2 土方工程质量控制 .....	9
6.3 石方工程质量控制 .....	10
6.4 混凝土工程质量控制 .....	11
6.5 泵站基础工程质量控制 .....	11
6.6 护坡工程质量控制 .....	11
6.7 特殊问题质量控制 .....	12
7 泵站房屋建筑物施工 .....	12
7.1 一般规定 .....	12
7.2 泵站房屋建筑物底板 .....	13
7.3 泵站房屋建筑物主体工程 .....	13
7.4 泵站房屋建筑物装修 .....	13
8 泵站进出水建筑物施工 .....	14
8.1 一般规定 .....	14
8.2 泵站引渠工程 .....	14
8.3 泵站前池及进水池 .....	14
8.4 泵站流水通道 .....	14
8.5 泵站出水池及压力水箱 .....	15
9 泵站主体设备安装 .....	15
9.1 一般规定 .....	15
9.2 土建施工 .....	16
9.3 泵站主要设备安装 .....	16
10 泵站配套金属结构安装 .....	18
10.1 一般规定 .....	18
10.2 预埋件安设 .....	18
10.3 拦污栅安装 .....	18

10.4 闸门、拍门安装 .....	18
10.5 启闭机安装 .....	19
10.6 清污机工程 .....	19
11 泵站监测设施施工 .....	20
11.1 一般规定 .....	20
11.2 泵站监测项目设置与施工观测 .....	20
12 泵站工程验收 .....	20
12.1 一般规定 .....	21
12.2 验收组织 .....	21
12.3 验收条件及内容与程序 .....	21
12.4 泵站工程竣工证书 .....	22

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的批准发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国生产力促进中心协会提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

# 泵站工程施工技术导则

## 1 范围

本文件规定了泵站工程施工的施工、技术控制要求、建筑物施工、设施安装、工程监测及工程验收。

本文件适用于国家水网调（引）水工程、灌溉工程、排水工程中，新建、扩建、改建及更新改造、除险加固的大中型泵站及安装有大中型主机组的小型泵站工程建筑物施工、金属结构安装、信息化设备设施安装等工程。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50007	建筑地基基础设计规范
GB 50026	工程测量标准
GB 50171	电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
GB 50202	建筑基础地基工程施工质量验收标准
GB 50203	砌体结构工程施工质量验收规范
GB 50204	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50205	钢结构工程施工质量验收标准
GB 50207	屋面工程质量验收规范
GB 50209	建筑地面工程施工质量验收规范
GB 50210	建筑装饰装修工程施工质量验收标准
GB 50265	泵站设计标准
GB 50287	水力发电工程地质勘察规范
GB 50288	灌溉与排水工程设计标准
GB 50300	建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50367	混凝土结构加固设计规范
GB 50487	水利水电工程地质勘察规范
GB/T 14173	水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范
GB/T 19000	质量管理体系 基础和术语
GB/T 19866	焊接工艺规程及评定的一般原则
GB/T 30948	泵站技术管理规程
GB/T 50152	混凝土结构试验方法标准

- GB/T 50315 砌体工程现场检测技术标准
- GB/T 50328 建筑工程文件归档规范
- GB/T 50344 建筑结构检测技术标准
- GB/T 50265 泵站设计标准
- GB/T 50600 渠道防渗衬砌工程技术规范
- GB/T 51033 水利泵站施工及验收规范
- JGJ 79 建筑地基处理技术规范
- JTG D60 公路桥涵设计通用规范
- JTG 3362 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
- SL 27 水闸施工规范
- SL 36 水工金属结构焊接通用技术条件
- SL 47 水工建筑物岩石地基开挖施工技术规范
- SL 52 水利水电工程施工测量规范
- SL 105 水工金属结构防腐蚀规范
- SL 176 水利水电工程施工质量检验与评定规程
- 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 211 水工建筑物抗冰冻设计规范
- SL 223 水利水电建设工程验收规程
- SL 265 水闸设计规范
- SL 285 水利水电工程进水口设计规范
- SL/T 317 泵站设备安装及验收规范
- SL 352 水工混凝土试验规程
- SL 379 水工挡土墙设计规范
- SL/T 381 水利水电工程启闭机制造安装及验收规范
- SL 400 水利水电工程机电设备安装安全技术规程
- SL 631 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—土石方工程
- SL 632 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—混凝土工程
- SL 633 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—地基处理与基础工程
- SL 634 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—堤防工程
- SL 635 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—水工金属结构安装工程
- SL 654 水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范

SL 721	水利水电工程施工安全管理导则
SL 725	水利水电工程安全监测设计规范
TB 10017	铁路工程水文勘测设计规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 泵站 pumping house

是能提供有一定压力和流量的液压动力和气压动力的装置和工程称泵和泵站工程。排灌泵站的进水、出水、泵房等建筑物的总称。

### 4 总则

4.1 为规范泵站工程施工及其配套设备安装工程程序，统一泵站工程建设内容、方法及标准（准则）等技术要求，保证工程施工质量与安全，节能降耗，经济合理，运行高效，根据国家和水利部有关规定，制定本导则。

4.2 泵站工程应采用技术成熟的设备设施，当采用新技术、新材料、新设备、新工艺用于泵站工程施工时，应进行相关试验并经过技术鉴定。

4.3 泵站工程施工应遵循科学、合理的原则，制定优化的施工程序，优先布局建筑物施工，然后进行水泵机组、金属结构设备设施安装及信息化配置等。

4.4 泵站工程施工质量单元工程验收、分部工程验收、单项工程验收、单位工程验收、竣工验收，所用质量检验验收表格，参照 SL223 标准执行，并根据泵站工程规模及项目特点，有关栏目适当增减。

4.5 泵站工程施工除应执行本导则规定外，尚应符合国家现行其它有关标准和规定要求。

### 5 施工准备

#### 5.1 一般规定

5.1.1 根据泵站工程建设需要，搜集和整理泵站工程所在流域概况和水文气象、工程特性、工程地质及泵站工程设计文件及图纸、施工组织设计、检测监测、安全生产、工程建设监理、工程质量与安全政府监督、质量验收等方面资料。应对上述资料准确性和可靠性进行分析，对存在明显错误或系统偏差的资料，应查明原因，并予以纠正或剔除。

5.1.2 根据泵站工程设计文件及设计图纸明确的工程枢纽布置、建筑物型式和工程所在地自然、社会状况、现场施工条件等因素，对施工项目及要素进行统筹规划，合理确定、综合布置施工位置点位、线行方向、面积区域。

5.1.3 建筑物施工应以永久建筑物为主，临时建筑物围绕永久建筑物布局，避免临时建筑物影响主体建筑物工程施工，减少大量临时建筑物过度拆迁，造成不必要浪费。可能情况下，尽量利用周围附近已建工程的原有设施作为临时施工设施。

#### 5.2 资料收集

5.2.1 泵站工程概况，应搜集泵站工程建设项目所在流域位置及面积、行政区划位置及工程所在地行政区划特点、政治经济情况和水文气象等资料。

5.2.2 设计资料，应搜集泵站工程规划、建议书、可行性研究报告、初步设计报告、施工图设计或技施设计报告书及相应设计图纸、历次设计审查意见和批复文件。

5.2.3 建设管理资料，应搜集建设单位组织机构文件及管理规章制度、历次工程建设会议纪要（记录）、

工程建设相关审查意见和批复文件等；设代进驻施工现场机构、配备的有关设代人员数量与专业技术能力水平等；工程监理机构设置及配备的有关监理人员数量与专业技术能力水平等；政府质量与安全监督机构设置文件、项目划分审批确认文件等；中标施工单位资质及派驻现场施工项目部人员数量与专业技术能力水平等。

5.2.4 其他方面应搜集参建单位现场管理机构规章制度、各种突发事件应急管理预案及现场演练、应急抢险物质储备、工程建设大事记等资料。

5.2.5 泵站工程施工资料分析方法，应包括下列内容：

- a) 定性分析法：分析资料异常现象及其部位、变化规律和发展趋势，定性评价与工程安危联系。
- b) 时空分析法：分析效应量随时间的变化规律及相同运行条件下变化趋势和稳定性，评价工程性态异常及不利安全发展的时效作用；分析效应量在空间分布上特点，评价工程异常区或不安全部位。
- c) 特征分析法：分析各效应量的特征值和异常值，当超出警戒值时，评价原因及对工程安全影响。
- d) 模型分析法：利用关联图或数学模型，分析效应量的主要影响因素及其定量关系和变化规律，评价效应量与原变量相关关系稳定性。

5.2.6 资料数据可靠性评价，应包括下列内容：

- a) 数据来源：资料数据来源合理性、真实性、信任度、可靠度评价。
- b) 数据精度：资料数据精度合规性、准确性评价。
- c) 数据序列：资料数据序列连续性、一致性、缺失率、相关性评价。

### 5.3 施工放线及测控

5.3.1 泵站工基础放线及施工控制测量，应按国家现行标准 GB5026、SL52 等有关规定执行。

5.3.2 泵站工程施工前，应根据施工总体布置和有关设计要求布设施工测量控制网。控制网水准点、坐标系统等测控基础数据应引测、并采用国家水准点和测控三角点测控数据。平面控制网精度等级：导线及导线网宜采用二级、三级；卫星定位测量控制网或三角形网测量，宜采用四等和一级、二级。

5.3.3 现场地形图：泵站工程建筑物施工场址，自进口建筑物前 100m 至出口建筑物后延 100m，轴线两侧外扩应 $\geq 100\text{m}$ ，绘制 1：500~1：1000 地形图。

5.3.4 地形纵断面图：泵站工程所处位置地形纵断面图测绘范围，应从泵站进口建筑物前延 100m 至出口建筑物后延 100m，位置为泵站中轴线剖面。

5.3.5 地质勘探图：应根据泵站工程建设需要，在建筑物轴线位置布置 1 个地质勘探纵剖面；垂直建筑物轴线位置，布设至少 5 个地质勘探横剖面图，测绘精度应 $\geq 1/1000$ 。

5.3.6 建筑材料图：应根据泵站工程所需各类天然建筑材料的产地、位置，绘制天然建筑材料分布图及交通路线图。

5.3.7 泵站放线，根据泵站中心线位置，设置中心线标志，测设轴线控制的标点或轴线点，其相邻标点位置的中误差：土建轴线应 $\leq 10\text{mm}$ ，安装轴线应 $\leq 5\text{mm}$ 。泵站工程施工现场水准基点，应在地面、地下各设明标、暗标，其中大型泵站施工现场宜各设 2 个。混凝土基点埋设深度应在冻土层以下 0.5m，且不受施工、交通等影响。

5.3.8 泵站工程施工放线，应满足下列要求：

- a) 核对尺寸：施工放线前，应核对设计资料中的几何尺寸，确认无误。
- b) 立模放线：泵站底板上部立模点位放线，应以轴线控制点直接测放底板中心线和泵站进出水流动中心线，允许误差应 $\leq \pm 3\text{mm}$ 。
- c) 高程放线：混凝土立模和抹面层以及金属结构预埋件高程点，应采用 2 个基准水准点进行测量放线、互相效验。

5.3.9 泵站工程施工测量及归档资料，应满足下列内容：

- a) 测控成果：施工控制网测量、计算成果资料；建筑物实测过流部位及其主要部位的测量成果
- b) 各种图纸：泵站主要构建建筑物和进出渠道平面图、断面图。
- c) 监测资料：泵站工程监测测量资料。
- d) 特殊资料：有特殊要求部位的测量资料。

## 5.4 工程布置

5.4.1 泵站工程施工前，应先绘制泵站工程总体施工工程布置图，根据施工需要分阶段、分项目布置施工场地，按照布置的范围及施工任务要求、施工特点，进行场地平整。

5.4.2 施工布置原则，宜先确定主体工程位置，其次确定施工导流工程位置，最后确定临时工程设施位置。依据上述原则进行总体布局。

5.4.3 泵站工程主要施工区应采用围墙、围网等封闭式防护措施。当施工管理区与生活区、生产区连接时，应采用围栏或栅栏等措施隔离，以确保施工安全及其它人员安全。

5.4.4 施工功能分区划分，应包括下列区域：

- a) 施工区：建筑物主体工程施工区。
- b) 材料区：建筑材料加工区及仓库、料场堆放区。
- c) 安装区：机电设备和金属结构安装场地。
- d) 交通区：进出各区道路。
- e) 生活区：施工管理和生活区。
- f) 废料区：弃渣、废料堆放区。

5.4.5 泵站工程主体工程施工区，主要包括进水建筑物、进水闸门、泵站厂房、出水闸门、出水建筑物等施工场地。泵站工程主体工程施工区布置，应严格按设计要求进行地基放线，并留有一点裕量。

5.4.6 泵站工程施工建筑材料加工区，主要包括混凝土骨料与砂料加工、钢筋加工制作、混凝土搅拌系统、机械修配与加工、供水、供电、供风、通讯等场地。建筑材料加工区布置应满足防汛、防火等安全、卫生、环保要求。

5.4.7 泵站工程施工材料存储仓库和堆放区，除应满足防汛、防火、防爆等安全、卫生、环保要求外，尚应有良好的交通条件，满足对外材料调拨、物品运输需要。

5.4.8 泵站大型机电设备和金属结构，应在生产厂组装完成后，整体运输、吊装。确需现场进行组装的机电设备和金属结构，应尽量靠近基座等土建建筑物布置安装场地，并合理控制施工前后时间节点，做到有序衔接。

5.4.9 泵站工程施工管理和生活区，应首先考虑利用未来运行管理的永久房建设施。确需临建，宜选择交通方便、临近施工现场、物资供应便捷且满足防汛要求的区域，作为泵站工程施工管理和生活区。

## 6 施工质量技术控制标准

### 6.1 一般规定

6.1.1 泵站工程质量控制标准，应按照 SL176、SL239、SL631、SL632、SL633、SL634、SL635 及其它相关标准执行。

6.1.2 泵站工程施工质量评定验收，按照小、中、大层次逐级从小到大进行。首先评定验收单元工程，然后在单元工程验收基础上评定验收分部工程，再从分部工程验收基础上评定验收单位工程。

6.1.3 泵站单元工程，施工单位应按“三检制”要求完成自检，即对单元（工序）工程施工质量，进行“班组自检、施工队复检、施工单位质检机构终检”的三级质量检验。

6.1.4 泵站单元工程检验项目，分为主控项目和一般项目；泵站工程项目施工质量评定等级分为“合格”和“优良”两级，合格等级是工程基本验收标准，优良等级是为工程项目质量创优而设置的质量标准。不合格工程必须进行处理且达到合格标准后，才能进行后续工程施工或验收。

6.1.5 泵站工程质量控制、等级评定的主要依据，应满足下列要求：

- a) 法律法规：国家及有关部门颁布的相关法律法规、规程规范、技术标准等。
- b) 设计文件：有关规划、设计文件、施工图纸等批复及技术条件与变更、批复文件。
- c) 合同约定：项目建设双方约定、施工合同及工程承发包合同中约定的技术标准。
- d) 安装说明：厂家提供的水泵、机电等设备安装说明书及有关技术文件。
- e) 分析成果：工程施工期及试运行期的试验和观测分析成果。
- f) 其他材料：按有关规定应取得的项目建设其他审批手续。

## 6.2 土方工程质量控制

6.2.1 土方单元工程质量检验，应按照 SL176、SL223、SL631 及其它相关标准执行。

6.2.2 土方开挖施工单元工程分为表土及土质岸坡清理、软基和土质岸坡开挖 2 个工序，其中，软基和土质岸坡开挖为主要工序；土料碾压单元工程分为土料摊铺与土料碾压两个工序，其中土料碾压工序为主要工序。

6.2.3 土方开挖单元工程检查项目与质量标准，应符合表 1 规定：

表1 土方开挖单元工程检查项目与质量标准

项次	检验项目		质量标准
1	土方开挖	土方清理与不良土质处理	无树木、树根、草皮、乱石、坟墓、淤泥、腐殖土等
			水井、泉眼、地道、坑窖等洞穴处理应符合设计要求
			风化岩石、坡积物、滑坡体等处理应符合设计要求
2	土质岸边坡度开挖	应 $\geq$ 设计边坡	
3	土质洞室开挖	初期支护表面平整度	允许偏差为：-5~5
4	洞室开挖	洞、井轴线	允许偏差为：-5~5
5		底部标高	允许偏差为：0~10
6		径向尺寸	允许偏差为：0~10
7		侧向尺寸	允许偏差为：0~10
8		开挖平整度	允许偏差为：10
备注			检验频次数量执行 SL631 有关规定
注：单位cm			

6.2.4 软基与土质边坡开挖单元工程检查项目与质量标准，应符合表 2 规定：

表2 软基与土质边坡开挖单元工程检查项目与质量标准

项次	检验项目	质量标准
1	基坑断面尺寸及开挖面平整度 (无结构要求或配筋)	长或宽 $\leq$ 100，允许偏差为：-10~20
		长或宽 $>$ 100，允许偏差为：-20~30
		坑（槽）底部标高，允许偏差为：-10~20
		垂直或斜面平整度，允许偏差为： $\leq$ 20
2	基坑断面尺寸及开挖面平整度 (有结构要求或配筋)	长或宽 $\leq$ 100，允许偏差为：0~20
		长或宽 $>$ 100，允许偏差为：0~30
		坑（槽）底部标高，允许偏差为：0~20
		斜面平整度，允许偏差为：15
备注		检验频次数量执行 SL631 有关规定
注：单位cm		

6.2.5 土方填筑碾压单元工程检查项目与质量标准，应符合表 3 规定：

表3 土方填筑单元工程检查项目与质量标准

项次	检验项目	质量标准
1	触面处理质量	建基面地基压实，符合设计要求
		土质地基面，刨毛3~5
		岩面或混凝土面，涂刷泥浆或黏土水泥浆3~5；裂隙岩面5~10
2	铺填搭接宽度	碾压搭接宽度：平行堤轴线方向应 $\geq$ 50，垂直堤轴线应 $\geq$ 150
		夯击搭接宽度：夯迹搭接宽度应 $\geq$ 1/3夯径
		铺填边线宽裕度：人工施工 $\leq$ 10、机械施工 $\leq$ 30
3	铺料厚度	厚度：试验确定；偏差：厚度 $\leq$ 5、超填 $\leq$ $\pm$ 20、轴线 $\leq$ $\pm$ 30
		机械铺料：5~10t平碾，厚度20~25；12~15t平碾、斗容2.5m <sup>3</sup> 铲运机、5~8t振动碾，厚度25~30；斗容 $\geq$ 7m <sup>3</sup> 铲运机、10~16t振动碾、加载气胎碾，厚度30~50

项次	检验项目	质量标准
		人工铺料：夯击厚度15~20
4	压实质量	压实度：1级应 $\geq 94\%$ ；高 $\geq 600$ 的2、3级，应 $\geq 92\%$ ；高 $< 600$ 的3级，应 $\geq 90\%$
		干密度：符合设计要求。无粘性土的土方填筑应 $\geq 0.65$ ；填筑高度 $\geq 600$ 的土方填筑应 $\geq 0.65$ ；筑高度 $< 600$ 的土方填筑应 $\geq 0.60$
		取样合格率 $\geq 80\%$
	备注	检验频次数量执行SL631有关规定
注：单位cm		

### 6.3 石方工程质量控制

6.3.1 石方单元工程质量检验，应按照 SL176、SL223、SL631 及其它相关标准执行。

6.3.2 岩石开挖单元工程检查项目与质量标准，应符合表 4 规定：

表4 岩石开挖单元工程检查项目与质量标准

项次	检验项目	质量标准
1	岩石基坑断面尺寸及开挖面平整度 (无结构要求或配筋)	长或宽 $\leq 100$ ，允许偏差为：-10~20
		长或宽 $> 100$ ，允许偏差为：-20~30
		坑（槽）底部标高，允许偏差为：-10~20
		垂直或斜面平整度，允许偏差为：20
2	岩石基坑断面尺寸及开挖面平整度 (有结构要求或配筋)	长或宽 $\leq 100$ ，允许偏差为：0~10
		长或宽 $> 100$ ，允许偏差为：0~20
		坑（槽）底部标高，允许偏差为：0~20
		斜面平整度，允许偏差为：15
3	岩石洞及岩石井轴线	允许偏差为：-5~5
4	岩石壁面局部超、欠挖及平整度 (无结构要求或无配筋预埋件)	底部标高，允许偏差为：-10~20
		径向尺寸，允许偏差为：-10~20
		侧向尺寸，允许偏差为：-10~20
		开挖平整度，允许偏差为：15
5	岩石壁面局部超、欠挖及平整度 (有结构要求或有配筋预埋件)	底部标高，允许偏差为：0~15
		径向尺寸，允许偏差为：0~15
		侧向尺寸，允许偏差为：0~15
		开挖平整度，允许偏差为：10
	备注	检验频次数量执行 SL631 有关规定
注：单位cm		

6.3.3 砂砾料铺填单元工程检查项目与质量标准，应符合表 5 规定：

表5 砂砾料铺填单元工程检查项目与质量标准

项次	检验项目	质量标准
1	砂砾压实质量	压实度，符合设计要求
2	填筑规格尺寸	超填允许偏差 $\leq \pm 20$
		厚度：试验确定；偏差 $\leq 10\%$
		轴向允许偏差 $\leq \pm 30$
	备注	铺填宽度宽裕度偏差：0~10； 检验频次数量执行 SL631 有关规定
注：单位cm		

6.3.4 砌体单元工程质量检查的项目与标准，应符合表 6 规定：

表6 砌体单元工程质量检查项目与标准

项次	检查项目	质量标准
1	干砌石砌体	表面平整度偏差 $\leq\pm 5$ ，厚度偏差 $\leq\pm 10\%$ ，坡度偏差 $\leq\pm 2\%$
2	浆砌石砌体	轴线偏差 $\leq\pm 1$ ，顶面标高偏差 $\leq\pm 1.5$ ，厚度偏差 $\leq\pm 2$
3	砌筑体质量	砌体垫塞稳固，大块压边，咬扣紧密，上下错缝
4	砌筑体平缝	缝宽:粗料石 1.5~2、预制块 1~1.5、块石 2~2.5；偏差 $\leq\pm 10\%$
5	砌筑体竖缝	缝宽:粗料石 2~3、预制块 1.5~2、块石 2~4；偏差 $\leq\pm 10\%$
备注		检验频次数量执行 SL631 有关规定
注：单位cm		

#### 6.4 混凝土工程质量控制

- 6.4.1 泵站混凝土单元工程质量检验，应按照 SL176、SL223、SL632 及其它相关标准执行。
- 6.4.2 泵站工程所选用的混凝土浇筑设备的浇筑能力，应与泵站混凝土工程的混凝土浇筑强度相适应，工程混凝土建筑物需要不间断浇筑时，混凝土浇筑设备应能确保混凝土施工的连续性。
- 6.4.3 混凝土浇筑单元工程质量检查的项目与标准，应符合表 7 规定：

表7 混凝土浇筑单元工程质量检查项目与标准

项次	检查项目	质量标准
1	砂浆铺筑厚度	铺设均匀，厚度宜为 2~3
2	混凝土入仓料	无不合格料，温度、坍落度、配合比满足设计要求
3	混凝土分层厚度	铺设均匀，厚度 $\leq$ 振捣棒有效长度的 90%
4	受力钢筋间距偏差	排架、柱、梁 $\leq\pm 0.5d$ ；板、墙、箍筋 $\leq\pm 0.1$ 倍间距
5	混凝土保护层厚度	局部偏差 $\leq\pm 1/4$ 净保护层厚度
6	混凝土形体尺寸	符合设计要求，偏差 $\leq\pm 2$
7	混凝土外观质量	无裂缝、蜂窝、麻面、错台、变形等质量问题 蜂窝麻面累计面积 $\leq 0.5\%$ ，裂缝深度 $<$ 钢筋保护层厚度
备注		检验频次数量执行 SL632 有关规定
注：单位cm		

#### 6.5 泵站基础工程质量控制

- 6.5.1 泵站建筑物基础清理单元工程质量检验，应按照 SL176、SL223、SL239 及其它相关标准执行。
- 6.5.2 泵站建筑物基础清理单元工程，应分为基面清理与基面平整压实两个工序，其中基面平整压实工序为主要工序。
- 6.5.3 泵站建筑物基础清理范围，应包括协管段、水平段管身基础及泵站进出口工程基础，其边界应在设计基面边线外延 0.3~0.5m。
- 6.5.4 泵站建筑物基础清理后，应对发现的问题进行处理。泵站基础内的井窖、墓穴、树坑、坑塘及动物巢穴，按土石方填筑要求回填处理；泵站基础清理后，应平整、压实，表面无显著凸凹，无松土、弹簧土，符合设计及 SL260 要求。
- 6.5.5 泵站建筑物基础清理单元工程质量评定标准，应满足下列规定：
- 外观质量：无淤泥、腐殖土、泥炭等不合格土及草皮、树根、建筑垃圾等杂物。
  - 合格标准：清理范围检测合格率 $\geq 70\%$ 、压实质量检测合格率 $\geq 80\%$ 。
  - 优良标准：清理范围与压实质量检测合格率 $\geq 90\%$ 。

#### 6.6 护坡工程质量控制

- 6.6.1 护坡工程，包括泵站进出口与输水渠道连接处的渠道护坡工程等，其单元工程，质量检验按照 SL176、SL223 及其它相关标准执行。
- 6.6.2 护坡工程构造，自内到外，依次铺设土工织物、砂砾石垫层、护坡砌筑体。
- 6.6.3 护坡工程形式，包括石笼、毛石粗、干砌石、浆砌石、预制块、现浇混凝土、模袋混凝土、灌砌石、草皮等。

6.6.4 护坡单元工程质量检查的项目与标准，应符合表8规定：

表8 护坡单元工程质量检查项目与标准

项次	检查项目	质量标准	
1	砂石垫层	砂（石）级配、厚度及垫层表面平整度、坡度，符合设计要求	
2	土工织物	锚固、平整度、坡度及垫层连接方式和搭接长度符合设计要求	
3	护坡形式	石笼	厚度、绑扎点间距允许偏差±5；坡度平顺允许偏差±8；网片间距允许偏差±10
		毛石粗	厚度<50允许偏差±5，厚度>50允许偏差±10；平整度允许偏差±10；块重符合设计要求；石块稳固、无松动
		干砌石	厚度<50允许偏差±5，厚度50允许偏差±10；平整度允许偏差±8；石料块重符合设计要求；缝宽<1.5，缝长<50；石块砌筑稳固、大块压边、咬扣紧密、无松动
		浆砌石	厚度、平整度允许偏差±5；顶面标高偏差≤±1.5；座浆饱满度>80%；排水孔连续贯通，孔径、孔距允许偏差±5%设计值；变形缝勾填无开裂、脱皮现象
		预制块	混凝土预制块外观表面平整，无掉角断裂，允许偏差±0.5；铺筑平整、稳固、缝线顺直，平整度允许偏差±1
		现浇混凝土	厚度、平整度允许偏差±1；排水孔连续贯通，孔径、孔距允许偏差±5%设计值；变形缝符合设计要求
		模袋混凝土	模袋搭接和固定方式符合设计要求；厚度允许偏差±5%设计值；排水孔连续贯通，孔径、孔距允许偏差±5%设计值
		灌砌石	细石混凝土填灌均匀密实、饱满；排水孔连续贯通，孔径、孔距允许偏差±5%设计值；厚度允许偏差±5；平整度允许偏差±8；变形缝符合设计要求
		草皮	坡面清理、铺植密度、排水沟设置符合设计要求；铺植长度允许偏差±30，宽度允许偏差±20
注：单位cm			

## 6.7 特殊问题质量控制

6.7.1 雨水冲刷问题：泵站工程进、出口连接的总干渠外坡，应采用浆砌块石、干砌石、钢筋石笼等措施进行加强防护。护砌长度、宽度及深度，视地质及布置位置应经计算确定。

6.7.2 洪水冲刷问题：为保护泵站进、出口不受洪水冲刷，应采取工程措施进行适当防护。

6.7.3 地震损害问题：地震烈度≥7度地区，应对软弱地基进行处理，软弱地基的判别与处理应执行GB5007相关规定。

6.7.4 地基失稳问题：当地基承载力、沉降量、渗透稳定性、砂土的抗液化能力等指标之一不能满足建筑物安全要求时，即需采用适当的工程措施进行处理，以保证建筑物的安全和正常使用。地基处理应执行SL265相关规定。

## 7 泵站房屋建筑物施工

### 7.1 一般规定

7.1.1 泵站房屋建筑物工程施工，应按照设计要求，将泵站房屋建筑物划分为先后施工层次及主要建筑物、次要建筑物，分别进行施工。

7.1.2 泵站房屋基础及水下建筑物混凝土应整体浇筑；安装大中型立式机组的泵站房屋工程，可按泵站房屋结构并兼顾进出水流道的整体性进行分层，由下而上分层施工，层面应控制同一高程，并保持层面平整。

泵站房屋内机墩、隔墙、楼板、柱、墙外启闭台、导水墙等相对独立的浇筑体可分期浇筑。泵站房

屋混凝土浇筑，在平面上不宜分块。

7.1.3 泵站房屋建筑物永久伸缩缝中止水设施形式、位置、尺寸及材料规格等，应设置牢固、不漏水，符合设计要求，满足泵站房屋建筑物沉降变形需要。

## 7.2 泵站房屋建筑物底板

7.2.1 泵站房屋建筑物底板工程施工，应执行国家强制性标准规定及设计文件要求，将泵站房屋建筑物底板划分为先后施工层次及主、次建筑物，分别按重要程度及施工先后顺序分别进行施工。

7.2.2 泵站房屋底板地基工程，施工前，应先进行房屋底板施工放线，然后，按划定的施工边线开挖基槽，对基槽形状及其尺寸进行验收。

7.2.3 泵站房屋底板地基基槽原土界面，应充分进行夯实，再在地基面上浇筑一层素混凝土垫层，垫层混凝土浇筑面积应大于混凝土底板的面积。垫层厚度及混凝土浇筑强度应满足设计文件要求。

7.2.4 泵站房屋底板浇筑的混凝土原材料标准及质量、水泥品质及用量、添加剂用量、强度等级，除应满足国家强制性标准规定外，还应满足设计文件要求。

## 7.3 泵站房屋建筑物主体工程

7.3.1 泵站房屋建筑物主体工程施工支护模板及支架、脚手架，应有足够的支撑面积和可靠的防滑、防倾斜、防垮塌等加固措施，杆件连接节点应连接牢固。

7.3.2 泵站房屋建筑物主体工程墩、墙、柱的模板，应采用对拉螺栓等刚性连接固定模板；隔水墙、胸墙、流道及其他有防渗要求的部位，其模板支护时应考虑防渗要求，防止支护部位渗水。

7.3.3 泵站房屋隔水墙、胸墙、流道及其他有防渗要求的建筑物，其单体构件厚度小于 400mm 时，应配置防水混凝土，掺加防水外加剂，其防水混凝土水泥用量及外加剂配合比应由试验确定。

7.3.4 泵站房屋建筑物主体工程墩、墙、柱混凝土浇筑时，应使用导管、溜筒、移动软管等工具输送混凝土；断面狭窄、钢筋密集的薄壁墙体等建筑物，可在两侧模板适当位置设置便于进料和振捣的孔口，待此部位浇筑完成后，该孔口应及时封堵。

7.3.5 泵站房屋建筑物墩、墙、柱混凝土浇筑完成后，应停歇 0.5~1h，再在上面顶部浇筑梁和板，使其连成整体结构；如果模板采用整体支护，且墩、墙、柱、梁、板支护模板具有足够强度，也可连续浇筑。

7.3.6 泵站房屋建筑物顶层混凝土浇筑时，应充分考虑顶层防晒、防冻、防渗等情况，科学配置混凝土配合比和水灰比；保持足够的混凝土振捣时间，确保混凝土振捣密实。

7.3.7 泵站房屋建筑物墩、墙、柱、梁、板连续浇筑时，应有专人、专门负责察看模板和支架变形、漏浆等情况，发现异常，随时处理。

7.3.8 泵站房屋建筑物整体浇筑完成后，整体建筑物应及时保养、完整保持 28 天，待浇筑的混凝土达到设计强度时，再拆模。拆模时，应随时注意泵站房屋建筑物形体变化，防止发生异常情况，注意人身安全。

7.3.9 泵站房屋建筑物特殊气候条件下施工，应满足下列规定：

- a) 超低温情况：室外气温连续 5d 低于 5° C 时，骨料、砂料应采用加热保温措施；掺加减水剂、防冻剂；钢筋混凝土不得掺用氯盐，防止对钢筋造成锈蚀；镀锌钢材或铝铁接触部位不使用硫酸钠早强剂。搅拌时，先将热水与骨料混合，再加入水泥搅拌；入仓混凝土温度应 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ，浇筑完成后的混凝土应加棉被覆盖保暖，覆盖混凝土的温度 $\geq 3^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 超高温情况：室外气温最高达到 30° C 时，骨料、砂料应洒水、加冰块、混凝土浇筑体内敷设冷水管降温；适当加大砂率和塌落度；掺用缓凝减水剂；出仓混凝土温度应控制在 30° C 以内；混凝土运输车辆设置遮阳伞；早晚时段安排浇筑施工；浇筑完成后的混凝土应尽快覆盖防晒。
- c) 雨水天情况：混凝土原材料及混凝土浇筑、运输，应设置防雨设施及地面或浇筑面排水通道；雨天，雨水淋湿砂石料，应扣除砂石雨水含量，重新科学核算混凝土用水量；做好混凝土浇筑顶面抹灰收光与覆盖。

## 7.4 泵站房屋建筑物装修

- 7.4.1 泵站房屋建筑物工程应在保证建筑物结构达到设计强度，确保安全的前提下，再进行后续浇筑施工及装修施工，并应严格遵守施工程序，防止工序倒置。
- 7.4.2 泵站房屋建筑物工程装修施工，采用的材料、构配件，应满足国家现行有关标准规定，并符合设计要求，生态、绿色、环保。
- 7.4.3 泵站房屋建筑物装修工程，应先装修样板间，并组织泵站房屋工程设计、施工、监理及运行管理等方面专家进行验收。合格后，再正式、全面进行整体工程装修施工。
- 7.4.4 泵站房屋建筑物装修工程，应先进行屋外顶面层防雨、防渗、保温等施工。室外抹灰和饰面工程施工时，应按自上而下顺序进行。
- 7.4.5 泵站房屋建筑物工程室内吊顶、隔断罩面板等装修施工，应在室外屋面防水作业、室内地面湿作业完工后进行施工。
- 7.4.6 泵站房屋建筑物装修、装饰工程除执行本导则规定的标准外，尚应执行国家标准 GB50203、GB50207、GB50210 等相关规定。

## 8 泵站进出水建筑物施工

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 泵站进出水建筑物工程施工前，应根据设计及相应施工技术要求，合理确定土石方填筑、碾压及混凝土浇筑等工程施工方案。
- 8.1.2 泵站进出水建筑物工程施工时，应按照进出水建筑物特点及设计要求，布置施工平面，精准测控建筑物各关键点位、面顶高程及几何尺度。

### 8.2 泵站引渠工程

- 8.2.1 泵站进出水建筑物引渠施工前，应了解、掌握引渠工程特性和施工条件，按设计文件要求，对已放线确定的渠线进行复核测量，确保渠线平面尺度及渠顶高程满足设计文件要求。
- 8.2.2 泵站进出水建筑物引渠的渠基处理，应符合国家标准及设计文件要求。填方渠道的渠基处理，应充分考虑渠道防渗漏、防超限沉降变形等影响，按现行国家标准 GB/T 50600 相关规定，做好相应处理工作。
- 8.2.3 泵站进出水建筑物引渠混凝土工程，应采用全断面渠道混凝土衬砌机连续衬砌施工，使渠道混凝土衬砌一次成型，同时，按设计文件要求设置和处置混凝土伸缩缝。
- 8.2.4 泵站引渠应与进出水建筑物平顺连接，混凝土浇筑的渠道临水表面应平整、光滑，表面糙率应符合国家标准规定及设计文件要求。

### 8.3 泵站前池及进水池

- 8.3.1 泵站前池、进水池施工位置，应以泵房建筑物进水轮廓线为基准，按先近后远、先深后浅、先边墙后护底的原则，基础验收合格后进行施工。
- 8.3.2 两岸连接结构及护底的施工，应分别满足稳定、强度、抗冻及抗侵蚀要求，临水面应与泵房边墩平顺连接，尽量不应出现折线。
- 8.3.3 泵站前池、进水池地基检验合格后，应填筑滤料粒径、级配、杂质含量及滤料厚度、湿润度等满足设计文件要求的反滤层；前池、进水池铺设的土工布，应平整、松紧均匀、端锚牢固。
- 8.3.4 泵站前池边墙、进水池两侧翼墙，应按设计文件要求进行施工。其为浆砌石时，施工过程中应采用相应保护措施，搬运石块不得破坏边坡和池底；其为钢筋混凝土或混凝土时，应从材料选择、配合比设计、温度控制、施工安排、质量控制等方面进行综合控制，断面相对狭窄、配筋较密的钢筋混凝土构件，塌落度应控制在 80~100mm。

### 8.4 泵站流水通道

- 8.4.1 泵站流水通道是泵站水流必经通道，主要包括水流管道、管涵及支撑稳定水流管道、管涵的支墩、镇墩等建筑物工程。
- 8.4.2 泵站流水通道施工时，应采用有效控制措施，防止发生各种混凝土浇筑缺陷，确保钢筋混凝土

通道防渗、防漏、防裂、防错位，保证流道线型平顺、内表面光滑，满足水流特性要求。

8.4.3 泵站混凝土流水通道床基，应按设计文件要求坡度修整平直，无明显凹凸现象，排除积水。超挖或遇软弱地基应采取加固措施进行处理。

8.4.4 泵站混凝土进出流水通道，现场浇筑时，应按设计文件已拟定的浇筑单元，进行连续浇筑，一次性完成，不得再次分块、分期浇筑。

8.4.5 泵站混凝土进出流水通道与水接触的挡水墙、闸墩等围护结构建筑物，宜与流水通道同步立模，连成整体，一次性浇筑完成。

8.4.6 泵站进出流水通道混凝土浇筑模板架支、钢筋安装与绑扎，应统一安排，同步协调，互相兼顾，确保支护安全。

8.4.7 泵站进出流水通道混凝土浇筑，应从低处逐层向高处进行，仓内混凝土顶面浇筑上升速度应大致平衡。临时设置的施工孔洞应随着浇筑上升速度及时封堵。

8.4.8 泵站进出流水通道每个镇墩、支墩混凝土应一次性浇筑完成，表面应平整、密实、光滑，混凝土强度等级应 $\geq$ C20。

8.4.9 泵站进出流水通道砌石镇墩、支墩砌筑时，灰缝应饱满、无通缝，表面平整、密实，砌筑砂浆强度等级应 $\geq$ M7.5。

8.4.10 各仓混凝土浇筑完成后，应及时做好顶面混凝土振捣出的浆液收浆抹面工作，8h 后及时散水养护，确保混凝土表面经常处于湿润状态，直至达到设计强度等级为止。

## 8.5 泵站出水池及压力水箱

8.5.1 泵站出水池、压力水箱施工位置，应以泵房建筑物轮廓线为基准，按照先近后远、先深后浅、先边墙后护底的原则进行施工。

8.5.2 泵站压力水箱作为压力水管的输水连接建筑物，施工前，按设计要求编制符合压力水箱施工特点的施工方案。基础开挖前，应排除表层积水，保持施工作业面干燥。

8.5.3 泵站出水池工程施工宜分块、间隔浇筑，在荷载相差过大的相邻部位，应在浇筑块沉降基本稳定后，再浇筑交接处的另块体。出水池防渗和止水缝、伸缩缝、抗震缝等永久缝所用材料及产品品种和规格等，均应符合设计文件要求。

8.5.4 泵站出水池铺盖施工质量应满足设计文件要求。黏土铺盖填筑时应碾压夯实，接缝合理，尽量减少设置施工缝，防止晒裂、冻裂造成渗漏；塑料薄膜等高分子材料组合层或橡胶材料用作防渗铺盖时，应搭接黏结紧密牢固，铺筑平整，及时覆盖，防止油类染污。

## 9 泵站主体设备安装

### 9.1 一般规定

9.1.1 泵站水泵、电机等主机组、设备安装施工，除应满足设计文件要求外，尚应符合 SL/T 317 有关规定。

9.1.2 泵站设备安装施工，应安装国家及相关部门发布的有关安全、环境保护和节能减排等相关标准的规定，并结合现场具体情况，制定安全、环境保护等相关细则。

9.1.3 泵站设备安装前，应具备下列资料：

- a) 相关用图，设备安装图及技术要求、设备安装相关建筑结构及管线图、设备制造商提供的设备及部件装配图。
- b) 资料清单，设备制造商提供的设备及零部件清单、设备安装使用说明书。

9.1.4 泵站设备安装前，应检查核对下列内容：

- a) 尺寸校核，校核与安装有关的尺寸及配合公差。
- b) 合缝检查，主水泵和主电机组合面的合缝检查，合缝间隙应 $\leq$ 0.05mm。
- c) 铭牌验证，设备铭牌、标牌和安全警示牌应完整、齐全、正确、醒目、耐久。
- d) 元件核对，设备及外协或采购的主要零部件、装置、自动化元件及设备主要材料、安装的装置性材料、用油等进行核对。

### 9.1.5 泵站设备安装前，应进行下列试验：

- a) 耐压试验，对承压设备及其连接件进行强度耐压（10min）、严密性耐压（30min）、主电动机冷却器耐压（60min）、轮毂耐压等试验。
- b) 渗漏试验，对油槽等开敞式容器进行煤油渗漏试验，试验时长应 $\geq 4\text{h}$ 。

## 9.2 土建施工

9.2.1 泵站设备安装土建施工，应包括设备基础及建筑物完成土建施工、设备安装工作面与设备安装有关的基准线、基准点和水准标高点等。

9.2.2 泵站主要设备机组安装基础的标高应与安装图相符，基础纵向中心线垂直于横向中心线，与主机组设计中心线偏差应 $\leq 5\text{mm}$ 。

9.2.3 泵站主机组安装预埋件的材料、型号、形状尺寸及位置尺寸，应符合安装要求，并清除预埋件表面油污、氧化物和尘土。

9.2.4 地脚螺栓预埋施工，应符合下列要求：

- a) 螺栓锚固：宜采用弯钩型、爪肢型、锚板型地脚螺栓或预埋钢筋上焊接螺杆。
- b) 预留孔洞：几何尺寸及位置应符合安装图要求，预留孔内壁应凿毛并清理孔洞中积水、杂物。
- c) 埋入方法：水泵、电动机等主要设备基础的地脚螺栓埋设宜采用预留孔二期混凝土埋入法，地脚螺栓与遗留孔四周应留有浇筑混凝土或灌浆的间隙，地脚螺栓应垂直于被固定件平面。
- d) 安装要求：弯钩型地脚螺栓埋深应 $\geq 20$ 倍地脚螺栓直径；爪肢型地脚螺栓的各爪肢截面总和应 $\geq 2/3$ 地脚螺栓横截面积；锚板型地脚螺栓埋深应 $\geq 15$ 倍地脚螺栓直径；预埋钢筋上焊接螺杆，双面焊接长度应 $\geq 5$ 倍钢筋直径，单面焊接长度应 $\geq 10$ 倍钢筋直径。
- e) 螺栓防护：宜预埋螺栓安装定位后，应及时采用保护措施，防止丝杆生锈、污损。

9.2.5 设备基础垫板施工，应符合下列要求：

- a) 垫板数量：每只地脚螺栓设2组基础垫板（含楔子板），每组采用1对楔子板，环形基础垫板的分布应考虑基础变形量。
- b) 垫板质量：基础垫板应平整、无毛刺及卷边，互相配对的楔子板之间的接触面应密实。
- c) 垫板埋设：基础板应支垫稳固，基础螺栓紧固后基础板不应松动；基础螺栓、拉紧器、千斤顶、楔子板、基础板等部件安装后应点焊固定，基础板与预埋钢筋焊接固定。

9.2.6 管道预埋施工，应符合下列要求：

- a) 管道防腐：预埋管道在运输、安装、埋设浇筑过程中，应进行防腐保护。
- b) 管道连接：预埋钢制管道宜采用焊接法连接，连接接头应牢固，并经耐压试验合格后覆盖浇筑。
- c) 弯曲半径：预埋钢制管道弯曲半径应 $\geq 4$ 倍管道直径，并能排空。
- d) 管道坡度：预埋排水、输油管道坡度宜按 $2\% \sim 3\%$ 施工。
- e) 预埋方法：预埋管道宜采用套管埋设，穿越混凝土伸缩缝时，采用套管过缝措施。

9.2.7 基础二期混凝土浇筑施工，应符合下列要求：

- a) 二期混凝土质量：二期混凝土宜采用细石混凝土，体积太小时可采用水泥砂浆，强度等级应高于一期混凝土；采用膨胀水泥或膨胀剂、灌浆料时，掺量和配合比应通过试验确定；不应掺入对埋件有腐蚀作用的添加剂。
- b) 结合面凿毛清理：二期混凝土浇筑前，对一期混凝土应表面凿毛、清扫、湿润。
- c) 一次性浇筑成型：主机组各基础二期混凝土均应一次性浇筑成型，不得初凝后再浇筑；浇筑中应对埋件位移及变形进行监测，保证埋件尺寸准确、无松动。
- d) 强度足够再安装：二期混凝土浇筑完成后，应及时进行洒水养护，确认二期混凝土强度等级达到设计强度的 $80\%$ 后，再安装设备。

## 9.3 泵站主要设备安装

9.3.1 泵站水泵、电机等主要设备安装施工，应同时满足设计文件与制造商的要求。

9.3.2 泵站设备安装过程中，应随时对主机组基础进行检查，如发现明显不均匀沉陷，影响机组找平、找正和找中心时，应调整施工方案和计划进程，直至问题处理后方可继续安装。

9.3.3 立式水泵安装施工，应符合下列要求：

- a) 控制安装偏差：高程允许偏差应 $\leq \pm 3\text{mm}$ ；叶轮直径 $< 3000\text{mm}$ 时中心允许偏差应 $\leq 2\text{mm}$ ，叶轮直径 $3000\text{mm} \sim 4500\text{mm}$ 时中心允许偏差应 $\leq 3\text{mm}$ ，叶轮直径 $> 4500\text{mm}$ 时中心允许偏差应 $\leq 4\text{mm}$ ；叶轮直径 $< 3000\text{mm}$ 时圆度允许偏差应 $\leq 1\text{mm}$ ，叶轮直径 $3000\text{mm} \sim 4500\text{mm}$ 时圆度允许偏差应 $\leq 1.5\text{mm}$ ，叶轮直径 $> 4500\text{mm}$ 时圆度允许偏差应 $\leq 2\text{mm}$ ；水平度允许偏差应 $\leq 0.07\text{mm/m}$ 。
- b) 装配叶轮外壳：安装前，对叶轮、叶片外缘的圆度、叶轮外壳组合缝间隙、叶轮外壳内圆圆度、轴流泵和导叶式混流泵叶片进出水边及中部叶片等进行检查，符合设计要求。
- c) 安装立式机组：立式机组转动部件与固定部件的轴向间隙 $>$ 机组顶车高度，并满足设计文件要求；机组固定部件垂直同轴度应符合设计要求，偏差应 $\leq 0.05\text{mm}$ ，水泵单止口承插口轴承支撑平面水平偏差应 $\leq 0.03\text{mm/m}$ 。
- d) 水油润导轴承：清水润滑导轴承密封的橡皮板应平整，橡皮板与动环之间的间隙应符合设计要求；油润滑导轴承轴向端面密封装置动环、静环密封平面应符合设计要求，密封面应与泵轴垂直，静环密封件应能上下自由移动，与动环密封面接触良好，油润滑导轴承密封漏水的排水管路应畅通。
- e) 安装调节装置：叶片机械调节装置安装，操作拉杆连接及与铜套之间单边间隙应符合设计要求，叶片角度上下限位开关动作可靠，且电子显示与机械显示一致，叶轮叶片实际安放角的显示值应 $\leq 25^\circ$ ；叶片液压调节装置安装，受油器体水平偏差应 $\leq 0.04\text{mm/m}$ ，底座与上操作油管同轴度偏差应 $\leq 0.04\text{mm}$ ，各油封轴承的同轴度偏差应 $\leq 0.05\text{mm}$ ，对地绝缘，操作油管的摆渡应 $\leq 0.04\text{mm}$ ，旋转油盆与受油器底座的挡油环间隙应均匀。
- 9.3.4 卧式与斜式水泵安装施工，应符合下列要求：
- a) 定位轴承基座：轴承座油室油路畅通，按机组固定部件的实际中心调整轴孔的中心，轴瓦两端与轴肩的轴向间隙、轴承座与基础板组合缝间隙应符合设计要求。
- b) 调整轴承瓦座：滑动轴承的轴瓦与轴承座接触应紧密，调整顶间隙的增减轴瓦合缝处垫片总厚度应相等，球面配合的轴瓦与轴承其球面与球面座的接触面应均匀分布，轴瓦进油孔应通畅并与轴承座上的进油孔对正；滚动轴承应清洁无损伤，与外圈配合应转动灵活无卡涩，内圈与轴的配合应松紧适当，轴承外壳应均匀压住滚动轴承外圈，不应使轴承产生歪扭。
- c) 核验设备位置：核验卧式与斜式水泵安装的基准面、基准线或基准点及泵轴摆渡值、叶轮密封环处和轴套外圆的跳动值、水泵密封环及密封环与泵壳间的单侧径向间隙、密封环处的轴向间隙，叶轮与轴套的端面应轴线垂直，水泵安装的轴向、径向水平偏差应 $\leq 0.1\text{mm/m}$ 。
- d) 过盈配合套装：不同配合套装时忌用铁锤敲击，弹性套与柱销应过盈配合，柱销螺栓应有防松装置，两联轴器的同轴度及轴向间隙应符合设计要求。
- 9.3.5 灯泡贯流式水泵安装施工，应符合下列要求：
- a) 部件固定：灯泡式贯流式水泵进水管、座环安装偏差，应符合设计要求；流道盖板基础框架中心线应与机组中心线重合；道盖板基础框架高程及电动机基础和泵壳体中开面等部件的水平及组合面安装质量应符合设计要求。
- b) 轴承装配：推力盘与主轴应垂直，且机组旋转方向后一块不应凸出前一块；无抗重螺栓的推力瓦的平面应与主轴垂直，有抗重螺栓时，抗重螺栓调整推力瓦与推力盘间隙应符合制造商要求；推力轴承的轴向间隙、轴瓦与轴承外壳的配合度、轴瓦间隙等应符合设计要求。
- c) 间隙设定：轴承座高程、叶轮与主轴连接后的组合面间隙、受油器瓦座与转轴的同轴度、叶轮外壳与叶轮间隙、主轴密封度、泵体与流道进口或出口之间的伸缩距离等应符合设计要求。
- 9.3.6 潜水泵安装施工，应符合下列要求：
- a) 准备工作：吊装前，清理潜水泵室及进水池、前池；烘干、清洁泵体结构部件，清理杂物；确认压力管道和钢结构无裂纹，法兰连接牢固。
- b) 核验偏差：核验立式潜水泵泵座圆度偏差、平面度偏差、中心偏差、高程偏差、井筒座与泵座垂直同轴度偏差、井筒座水平度等偏差，使其符合设计要求。
- c) 固定埋件：潜水泵固定流道，应在流道口预埋中心线与潜水泵安装中心线衔接一致情况下固定埋件；进出水流道应与潜水泵进出口间密封完好。泵体安装后，埋件周边进行二期混凝土浇筑。

- d) 泵体吊装：潜水泵体采用吊装方式，就位后，泵体与底座之间宜采用 O 形橡胶圈密封；消除潜水泵防抬机装置及其井盖轴向位移间隙；电缆应随同潜水泵同步移动，水中电缆绝缘电阻应  $> 0.5 M\Omega$ 。

## 10 泵站配套金属结构安装

### 10.1 一般规定

10.1.1 泵站工程配套的闸门、拦污栅、启闭机、清污机等金属结构，应与泵站土建工程同步设置、同步适时安装。

10.1.2 闸门、拦污栅、启闭机、清污机等金属结构的安装与埋件预埋，应安装设计文件要求进行，设计图纸与现场实际情况不符的，应经设计、监理单位共同协商，并明确安装方案后再进行安装。

10.1.3 闸门、拍门、拦污栅等金属结构运输吊装时，宜标出构建重心位置，并应采取稳固措施，防止构件变形和损坏；闸门、拍门及埋件加工面，应采取防碰伤及防锈蚀的措施。

10.1.4 启闭机、清污机及自动挂脱梁，在运输保管及运输过程中应采取防碰伤及防锈蚀的措施；液压启闭机存放时应防止油缸体及活塞杆变形。

10.1.5 闸门、拦污栅、启闭机、清污机等金属结构运输、安装过程中，其表面防腐涂层发生损坏和锈蚀时，应按 SL 105 有关规定重新进行修补喷涂。

10.1.6 闸门、拦污栅、启闭机、清污机等金属结构安装前，应具备下列资料：

- a) 相关用图：金属结构及设备安装部位的建筑物施工图，闸门、拦污栅、启闭机、清污机等安装图及总图、装配图、易损件零件图、电气控制原理图，安装用控制点位置图。
- b) 各类证书：闸门、拦污栅、启闭机、清污机等制造验收资料和质量证书、外购合格证、安装使用说明书等。
- c) 有关报告：闸门、拦污栅、启闭机、清污机等主要部件装配检查记录及产品预装检查报告。

### 10.2 预埋件安设

10.2.1 泵站工程土建一期混凝土中的预埋锚栓、锚筋、锚板，应在混凝土浇筑前划定预埋件准确位置，并经反复检查、核对，无误后，在混凝土浇筑同步进行埋设；在一期混凝土浇筑完成 5~7d 内完成二期混凝土浇筑，浇筑高度应  $\leq 5m$ 。

10.2.2 泵站工程已浇筑的混凝土中的埋设锚栓、锚筋、锚板，应在混凝土表面划定位置，凿毛凿痕深度应大于埋设深度 5~10mm。

10.2.3 泵站拍门的门框应采用二期混凝土浇筑，埋件倾斜角度允许偏差宜为  $\pm 10'$ ；铰座基础螺栓中心位置安装允许偏差应  $\leq 1mm$ 。

10.2.4 泵站埋件安装调整后，应调整螺栓与锚件焊牢，确保埋件在二期混凝土浇筑过程中不变形或产生位移，并按设计文件要求予以加固。

10.2.5 泵站埋件混凝土浇筑过程中，应选用小直径插入式振动棒，直接插入混凝土中振捣，严禁直接将振捣棒放在埋件、埋筋和模板上进行振捣。

10.2.6 埋件混凝土拆模后，应对埋件进行复测，检查混凝土表面尺寸，清除遗留钢筋和杂物；对埋件工作面焊疤、焊缝余高及凹凸面，应磨平、焊平、磨光。

10.2.7 泵站过水前，应对全部闸门槽，逐孔进行验槽，确保门槽光滑，闸门运行无卡阻。

### 10.3 拦污栅安装

10.3.1 泵站拦污栅结构尺寸及安装精度，除应满足设计文件要求外，尚应符合 GB/T 50265 有关规定。

10.3.2 活动式拦污栅埋件安装允许偏差应符合设计文件要求；倾斜设置的拦污栅埋件，其倾斜角的允许偏差应  $\leq \pm 10'$ 。

10.3.3 固定式拦污栅埋件安装后，各横梁工作表面最高点和最低点差值应  $\leq 3mm$ 。

10.3.4 设置清污机的拦污栅，其分节拦污栅的删条连接处应平顺，平面及侧向错位应  $\leq 1mm$ 。

### 10.4 闸门、拍门安装

- 10.4.1 泵站闸门、拍门结构尺寸除应满足设计文件要求外，尚应符合 GB/T 14173 有关规定。
- 10.4.2 泵站闸门、拍门安装前，应对闸门、拍门结构尺寸及拍门制造重量、重心和浮心位置进行复核，拍门成品重量与设计重量误差应 $\leq\pm 5\%$ 。
- 10.4.3 整体闸门应在闸门制造厂整体制造完成。不能整体制造完成的，应分节制造，现场采用螺栓连接、焊接等方式拼装成整体，拼装误差应 $\leq 2\text{mm}$ 。
- 10.4.4 闸门、拍门止水装置应满足设计文件要求。止水橡皮螺孔位置应与门叶螺孔位置对应，孔径应比螺孔径小 1mm，不得烫孔；止水橡皮接头可采用生胶热压等方法胶合，胶合处不得存在错位、凹凸不平、疏松现象；止水橡皮两侧 止水中心距和顶止水中心至底止水底缘距离允许偏差应 $\leq 3\text{mm}$ ，止水表面的平面度应 $\leq 2\text{mm}$ ，止水橡皮的压缩量允许偏差应 $\leq 2\text{mm}$ 。
- 拍门采用金属止水时，安装时，应保持接触面密封良好。
- 10.4.5 闸门、拍门安装应满足设计文件要求。闸门安装倾斜度应控制在允许范围内，其倾斜偏差应小于门高的 1/1000；拍门中心线与流道中心偏差应 $\leq 3\text{mm}$ ，平衡重式拍门，其平衡机构运行不应受任何干扰。
- 10.4.6 泵站闸门、拍门吊装时，应采取防止变形及碰撞的保护措施。

## 10.5 启闭机安装

- 10.5.1 泵站卷扬式、梁式、门式、液压式等启闭机结构尺寸及安装精度，除应满足设计文件要求外，尚应符合 SL/T 381 有关规定。
- 10.5.2 固定卷扬式启闭机安装，应满足下列要求：
- 基础螺栓：埋设位置、埋入深度、露出长度应符合设计文件要求。
  - 平台尺度：高程允许偏差应 $\leq\pm 5\text{mm}$ ；水平尺度允许偏差应 $\leq 0.5/1000$ 。
  - 缠绕圈数：固定启闭机缠绕在卷筒上的钢丝绳圈数，当吊点在下限位置时，应 $\leq 4$ 圈；当吊点在上限位置时，钢丝绳不得缠绕到卷筒的光筒部位。
  - 平衡尺度：双吊点启闭机钢丝绳拉紧后，两吊轴中心线应在同一水平线上。
- 10.5.3 移动式启闭机安装，应满足下列要求：
- 大小车轨道安装：大车、小车轨道安装精度，除应满足设计文件要求外，尚应符合 GB/T 51033 有关规定，两平行轨道的接头位置应错开，且错开的距离不应等于前后车轮的轮距；小车、大车两平行轨道的接头位置应错开，且错开的距离不应等于前后车轮的轮距；吊装桥机前，应安装好轨道上的车挡；同一跨度的两车挡与缓冲器均要接触，不应有偏差；大车的车轮均应与轨道面接触，不得存在悬空现象。
  - 自动挂脱梁安装：自动挂脱梁挂钩装置、液压装置和信号等部位，应动作灵活、准确、可靠，无卡阻或渗漏现象；自动挂脱梁上的吊点中心距与定位中心距的允许偏差应 $\leq\pm 2\text{mm}$ 。
- 10.5.4 液压式启闭机安装，应满足下列要求：
- 启闭机机架安装：启闭机机架的纵横中心线允许偏差应 $\leq\pm 2\text{mm}$ ；高程允许偏差应 $\leq\pm 5\text{mm}$ ，双吊点液压启闭机支承面高程允许偏差应 $\leq\pm 0.5\text{mm}$ 。
  - 钢梁与支座安装：机架钢梁与推力支座的组合面允许偏差应 $< 0.05\text{mm}$ ；水平允许偏差应 $\leq 0.2/1000$ 。
  - 活塞杆变形检查：安装前，应检查活塞杆变形情况，活塞杆竖直状态下，其垂直度允许偏差应 $\leq 0.5/1000$ ，油缸内壁光滑，无碰伤、拉毛现象。
  - 间隙尺寸的核定：活塞杆与闸门吊耳连接时，当闸门下放到低坎位置，活塞与油缸下端盖间隙应达到 50mm。
- 10.5.5 闸门开度指示器后主令开关的上、下断开接点，应设置明显标示。

## 10.6 清污机工程

- 10.6.1 泵站清污机安装精度，应满足设计文件要求外，尚应符合 GB/T 51033 有关规定。
- 10.6.2 移动式清污机轨道中心线与拦污栅平面基准应为同一放样体系，其机架及运行机构安装应符合设计或制造商的技术条件要求。
- 10.6.3 回转式清污机安装偏差，应符合设计或制造商的技术条件要求。

## 11 泵站监测设施施工

### 11.1 一般规定

11.1.1 泵站工程，应按规范及设计文件要求，设置表面变形（垂直位移和水平位移）、渗漏、扬压力、应力应变、泥沙等监测项目及相应监测设施。必要时，还应设置振动、裂缝、伸缩缝和冰凌等监测项目及相应监测设施。泵站建筑物或设施的变形、渗流、扬压力、应力应变、温度等监测，应执行 SL 725 相关规定。

11.1.2 泵站工程监测设施埋设前，应对进场产品进行合格性现场检查，并对仪器设备进行率定，取得率定初始值。

11.1.3 泵站工程所有监测设备设施的埋设安装、率定、检查等记录资料，均应进行系统整理，并移交泵站工程运行管理单位。

### 11.2 泵站监测项目设置与施工观测

11.2.1 泵站工程建筑物或设施的变形、渗流、扬压力、应力应变、温度等项目选择与监测或施工期监测，应执行 SL 725 相关规定。

11.2.2 泵站工程监测设施材质，泵站水平位移、垂直位移表面变形观测站点，宜采用双金属标或钢管标，并配以混凝土或钢筋混凝土基座，其它监测设备设施材质应执行国家现行标准相关规定，并满足设计文件要求。

11.2.3 泵站工程观测断面和站点选择及设置，应满足下列规定：

- a) 引测固定基点：固定基点应设置在建筑物两岸，不受沉降及位移影响，便于观测的岩石上，临时观测基点应与永久观测基点相结合。
- b) 变形观测站点：应尽量相互结合、配合使用，泵站垂直位移观测站点应选择建筑物主要墙角及沿外墙每 10m~15m 处或每隔 2 根~3 根柱基上、各种缝及新旧建筑物或高低建筑物接壤处两侧、人工地基和天然地基接壤处两侧、建筑物不同结构分界处两侧、水塔等高耸建筑物基础轴线对称部位（每一构筑物应 $\geq 4$ 点）、基础底板的四角和中部、建筑物裂缝两侧。站点设置数量应满足泵站工程运行管理需要，垂直位移观测断面数量应 $\geq 3$ 组，观测点应 $\geq 3$ 个/组。
- c) 测压管埋设点：其水平段应设 15%左右纵坡，进水口略低，管段应连接严密；其垂直段应分节架设稳固，管身垂直度应设置封盖，安装完毕应注水检验。
- d) 滑坡变形测网：方向及范围明显的滑坡，监测网可设置成十字形或方格形，纵向沿主滑动方向，横线垂直于主滑动方向；方向及范围不明的滑坡，监测网可设置成放射形。单个滑坡体观测点应 $\geq 3$ 个。
- e) 温度监控站点：泵站工程建筑物内部，应设置温度监测设施，其数量、位置应满足设计文件要求。
- f) 水位监控站点：泵站工程建筑物进出建筑物翼墙，应设置水位监测设施，其数量、位置应满足设计文件要求。
- g) 其它监控站点：泵站应力应变、振动等专门性监测项目和监测设备设施，其数量、位置应执行国家现行标准相关规定，并满足设计文件要求。

11.2.4 施工期间，监测项目观测时间，应满足下列规定：

- a) 垂直沉降观测：沉降观测站点埋设后即应观测初始值，施工期观测时间间隔应 $\leq 15$ d；工程竣工放水前、后应各观测 1 次。
- b) 墙体倾斜观测：在岸墙、翼墙的墙身倾斜观测标点埋设后，填土过程中及放水前后应各观测 1 次。
- c) 测压管的观测：泵站测压管水位与上下游水位，应同步观测。
- d) 扬压力的观测：根据泵站上游水位、下游水位、地下水位、基坑水位的变化情况，确定观测频次及时间。

## 12 泵站工程验收

## 12.1 一般规定

12.1.1 泵站建设工程项目划分，根据泵站工程建设内容、特点，按大、中、小工程规模，依次从大到小划分为单位工程、分部工程和单元工程 3 个层次。

12.1.2 泵站建设工程施工质量评定与验收，按照小、中、大层次逐级从小到大进行。首先评定验收单元工程，然后在单元工程验收基础上评定验收分部工程，再从分部工程验收基础上评定验收单位工程。

12.1.3 泵站工程竣工验收，应当在泵站工程建设项目全部完成并满足一定运行条件后 1 年内进行。

12.1.4 竣工财务决算应当由竣工验收主持单位组织审查和审计。竣工财务决算审计通过 15 日后，方可进行竣工验收。

12.1.5 竣工验收主持单位应当自竣工验收通过之日起 30 个工作日内，制作竣工验收鉴定书，并发送有关单位。

## 12.2 验收组织

12.2.1 泵站工程具备竣工验收条件的，项目法人应当提出竣工验收申请，经法人验收监督管理机关审查后报竣工验收主持单位。竣工验收主持单位应当自收到竣工验收申请之日起 20 个工作日内决定竣工验收有关事宜。

12.2.2 泵站工程竣工验收主持单位可根据泵站工程竣工验收的需要，委托具有相应资质的工程质量检测机构对泵站工程质量进行检测。

12.2.3 项目法人全面负责泵站工程竣工验收前的各项准备工作，设计、施工、监理等工程参建单位配合做好有关验收准备和配合工作，派代表出席竣工验收会议，负责解答验收委员会提出的问题，并作为被验收单位在竣工验收鉴定书上签字。

12.2.4 泵站工程竣工验收的验收委员会由竣工验收主持单位、有关水行政主管部门和流域管理机构、地方人民政府和部门、该项目的质量和安全监督机构、工程运行管理单位的代表及有关专家组成。

12.2.5 泵站工程竣工验收委员会，设主任委员 1 名，副主任委员以及委员若干名，主任委员应由验收主持单位代表担任。工程投资方可派代表参加竣工验收委员会。

## 12.3 验收条件及内容与程序

12.3.1 泵站工程具备相应的验收条件时，按照一定程序进行验收。

12.3.2 泵站工程竣工验收原则，应满足下列要求：

- a) 总体竣工验收原则：泵站工程有总体初步设计又有单项工程初步设计的，原则上按照总体初步设计的内容进行，也可以先进行单项工程竣工验收，最后按照总体初步设计进行总体竣工验收。
- b) 分期竣工验收原则：建设周期长或者因故无法继续实施的项目，对已完成的部分泵站工程可以按单项工程或者分期进行竣工验收。

12.3.3 泵站工程竣工验收条件，应满足下列要求：

- a) 项目完建：批复的初步设计文件中各项建设内容全部完成。
- b) 变更完成：工程重大设计变更已经有审批权的单位批准。
- c) 投资到位：工程投资已全部到位。
- d) 质量合格：质量和安全监督工作报告已提交，工程质量达到合格标准。
- e) 正常运行：各单位工程能正常运行；主要金属结构及启闭机等设备、配套设施运行正常，达到泵站工程设计目标。
- f) 积案销号：竣工技术预验收已通过；历次验收所发现的问题已基本处理完毕。
- g) 档案归档：技术文件材料已分类立卷，技术档案和施工管理资料齐全、完整，竣工验收资料已准备就绪。
- h) 明确运管：运行管理单位已明确，管理养护经费已落实。
- i) 完成审计：有资质的机构已对竣工财务决算进行竣工审计，审计意见中提出的问题已整改并提交了整改报告。
- j) 资料制备：竣工验收资料已经制备就绪。

- 12.3.4 泵站工程竣工验收内容，应满足下列要求：
- 现场查勘：现场检查工程建设情况，查阅有关资料。
  - 成立组织：召开大会宣布验收委员会组成人员名单。
  - 观看短片：观看工程建设 PPT 或影音短片。
  - 听取汇报：听取工程建设管理工作报、泵站工程竣工技术预验收工作报告、听取验收委员会确定的其它报告。
  - 讨论通过：讨论并通过竣工验收鉴定书。
  - 验收签字：验收委员会委员和被验收单位代表在竣工验收鉴定书上签字。
- 12.3.5 泵站工程竣工验收程序，应满足下列要求：
- 接收申请：接收竣工验收申请报告。
  - 批复报告：竣工验收主持单位批复竣工验收申请报告。
  - 召开会议：召开竣工验收会议。
  - 制作证书：制作竣工验收鉴定书，并发送有关单位。
- 12.4 泵站工程竣工证书
- 12.4.1 泵站工程竣工证书，是项目法人全面完成泵站工程项目建设管理任务的证书，也是泵站工程参建单位完成相应工程建设任务的最终证明文件。
- 12.4.2 泵站工程竣工证书数量应按正本 3 份和副本若干份颁发，正本由项目法人、运行管理单位和档案部门保存，副本由工程主要参建单位保存。
- 12.4.3 泵站工程质量保修期满后 30 个工作日内，项目法人应向施工单位颁发工程质量保修责任终止证书。
- 12.4.4 泵站工程质量保修期满以及验收遗留问题和尾工处理完成后，项目法人应向工程竣工验收主持单位提交申请报告，申请领取竣工证书。
- 12.4.5 泵站工程竣工证书申请报告内容，应满足下列要求：
- 工程移交情况：泵站工程移交情况。
  - 运行管理情况：泵站工程运行管理情况。
  - 积案处理情况：验收遗留问题和尾工处理情况。
  - 质量保修情况：泵站工程质量保修期有关情况。
- 12.4.6 泵站工程竣工验收主持单位应自收到项目法人申请报告后 30 个工作日内，颁发工程竣工证书。
- 12.4.7 颁发泵站工程竣工证书条件，应满足下列要求：
- 验收已完成：泵站工程竣工验收鉴定书已印发。
  - 积案已处理：泵站工程遗留问题和尾工处理已完成并通过验收。
  - 工程已移交：泵站工程已全面移交运行管理单位管理。
-