

中华人民共和国水利行业标准

SL 317—2015

替代 SL 317—2004

泵站设备安装及验收规范

**Specification of equipment installation and
acceptance for pumping stations**

2015-02-02 发布

2015-05-02 实施



中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布水利行业标准的公告
(泵站设备安装及验收规范)

2015 年第 9 号

中华人民共和国水利部批准《泵站设备安装及验收规范》
(SL 317—2015)为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	泵站设备安装 及验收规范	SL 317—2015	SL 317—2004	2015. 2. 2	2015. 5. 2

水利部

2015 年 2 月 2 日

前 言

根据水利技术标准制修订计划安排，按照 SL 1—2014《水利技术标准编写规定》的要求，修订 SL 317—2004《泵站安装及验收规范》，修订后的标准名称为《泵站设备安装及验收规范》。

本标准共 10 章和 7 个附录，主要内容有：总则，基本规定，立式机组的安装，卧式与斜式机组的安装，灯泡贯流式机组的安装，潜水泵的安装，进出水管道的安装，辅助设备的安装，电气设备的安装及试验，泵站设备安装工程验收等。

本次修订的主要内容有：

- 对原规范第 2 章名称做了变更，结构进行了调整，增加了安装施工组织内容，删除了水泵模型试验验收内容；
- 删除原规范第 3~8 章章名中的“及验收”三个字，使章名与其内容更相符；
- 在原规范第 4 章基础上，增加了主机组传动装置安装内容；
- 对原规范第 5 章内容进行了扩充；
- 对原规范第 7 章内容进行了调整归并，即：将各种阀门安装内容归并为一节；
- 在原规范第 9 章基础上，增加了泵站电气设备安装及试验的相关规定，将该章名称变更为“电气设备安装及试验”，并将主电动机试验项目及要求以附录形式进行了规定；
- 将原规范第 10 章名称变更为“泵站设备安装工程验收”，增加了设备安装工程验收的一般规定和设备安装验收的内容，将泵站试运行验收内容调整为泵站机组启动验收，将安装单位应提供的资料以附录形式进行了

规定；

- 删除了原规范第 11 章，泵站工程竣工验收按现行水利行业标准《水利水电建设工程验收规程》（SL 223）的有关规定执行；
- 删除了工程验收相关的 7 个附录和原型泵与模型泵性能换算的 1 个附录，增加了泵站设备安装及验收应移交资料目录、主电动机交接试验项目及要求、变压器安装及交接试验项目及要求、计算机监控系统安装及交接试验项目及要求等 4 个附录；
- 更正了原规范公式、图表和文字中的错误。

本标准为全文推荐。

本标准所替代标准的历次版本为：

- SD 204—86 安装分册
- SL 317—2004

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部农村水利司

本标准解释单位：水利部农村水利司

本标准主编单位：中国灌溉排水发展中心

本标准参编单位：扬州大学

江苏省江都水利工程管理处

甘肃省景泰川电力提灌管理局

广东粤港供水有限公司

湖北省樊口电排站管理处

湖北省水利水电勘测设计院

水利部泵站测试中心（武汉大学）

浙江同济科技职业学院

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：李端明 仇宝云 汤正军 李怀清

徐叶琴 余军 秦昌斌 刘德祥

徐跃增 黄季艳 冯晓莉 刘涛

张世伟 郭 宁

本标准审查会议技术负责人：储 训

本标准体例格式审查人：郑 寓

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司（通信地址：北京市西城区白广路二条 2 号；邮政编码：100053；电话：010-63204565；电子邮箱：bzh@mwr.gov.cn），以供今后修订时参考。

目 次

1	总则	1
2	基本规定	4
2.1	一般规定	4
2.2	设备安装的施工组织	6
2.3	主水泵制造验收	8
2.4	设备到货验收及保管	17
2.5	土建施工与设备安装的配合	18
2.6	基础及预埋件	19
3	立式机组的安装	23
3.1	轴承	23
3.2	立式水泵	25
3.3	立式电动机	28
4	卧式与斜式机组的安装	33
4.1	轴瓦研刮和轴承装配	33
4.2	卧式与斜式水泵	35
4.3	卧式与斜式电动机	37
4.4	传动装置	39
5	灯泡贯流式机组的安装	41
5.1	固定部件	41
5.2	轴承装配	42
5.3	灯泡贯流泵	43
5.4	灯泡贯流泵机组电动机	43
6	潜水泵的安装	45
7	进出水管道的安装	47
7.1	一般规定	47
7.2	金属管道	49

7.3	其他材料管道	52
7.4	阀门	53
8	辅助设备的安装	56
8.1	一般规定	56
8.2	油压装置	56
8.3	空气压缩装置	58
8.4	供排水泵	59
8.5	真空破坏装置	61
8.6	辅助设备的管及管件	61
9	电气设备的安装及试验	64
9.1	一般规定	64
9.2	主电动机	64
9.3	变配电设备	64
9.4	电气二次设备	65
9.5	计算机监控及通信系统	66
9.6	其他电气设备	67
10	泵站设备安装工程验收	68
10.1	一般规定	68
10.2	设备安装验收	69
10.3	机组启动验收	69
附录 A	泵站设备安装验收应移交资料目录	74
附录 B	设备涂色规定	78
附录 C	各类仓库及设备存放	79
附录 D	联轴器同轴度测量方法	83
附录 E	主电动机交接试验项目及要求	85
附录 F	变压器安装及交接试验项目及要求	87
附录 G	计算机监控系统安装及交接试验项目及要求	99
	标准用词说明	106
	标准历次版本编写者信息	107
	条文说明	109

1 总 则

1.0.1 为规范泵站设备安装及验收行为，统一其技术要求，做到优质、安全、经济，保证工期，管理方便，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建或改造的灌溉、排水、调（引）水及工业、城镇供排水的大中型泵站及安装有大中型主机组的小型泵站的设备安装及验收。

1.0.3 泵站设备安装应包括主机组、辅助设备、电气设备和进出水管道等的安装及试验。

1.0.4 泵站设备安装应按国家及相关部门发布的有关安全、环境保护和节能减排等方面标准的规定，并结合具体情况，制定安全和环境保护细则。

1.0.5 本标准主要引用下列标准：

GB 2887 计算机场地通用规范

GB/T 7261 继电器及装置基本试验方法

GB/T 8564 水轮发电机组安装技术规范

GB/T 11920 电站电气部分集中控制设备及系统通用技术条件

GB/T 12668 调速电气传动系统

GB 14285 继电保护和安全自动装置技术规程

GB/T 14541 电厂用运行矿物汽轮机油维护管理导则

GB/T 14598 电力继电器

GB/T 16934 电能计量柜

GB 50093 自动化仪表工程施工及验收规范

GB 50147 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范

GB 50148 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范

GB 50149 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范

GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

- GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- GB 50169 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
- GB 50170 电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范
- 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 50172 电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范
- GB 50198 民用闭路电视系统工程技术规范
- GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
- GB 50235 工业金属管道公差施工规范
- GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
- GB 50255 电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范
- GB 50268 给水排水管道施工及验收规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GB 50348 安全防范工程技术规范
- GB 50462 电子信息系统机房施工及验收规范
- GB/T 50510 泵站更新改造技术规范
- GB 50601 建筑物防雷工程施工与质量验收规范
- SL 105 水工金属结构防腐蚀规范
- SL 140 水泵模型及装置模型验收试验规程
- SL 176 水利水电工程施工质量检验与评定规程
- SL 223 水利水电建设工程验收规程
- SL 548 泵站现场测试与安全检测规程
- SL 583 泵站计算机监控与信息系统技术导则
- CJJ 101 埋地聚乙烯 (PE) 给水管道工程技术规程
- CJ/T 167 多功能水泵控制阀
- DL 489 大中型水轮发电机静止整流励磁系统及装置试验规程
- DL 490 大中型水轮发电机静止整流励磁系统及装置安装、验收规程

- DL/T 769 电力系统微机继电保护技术导则
- DL/T 825 电能计量装置安装接线规则
- DL/T 855 电力基本建设火电设备维护保管规程
- DL/T 5344 电力光纤通信工程验收规范
- JB/T 8660 水电机组包装、运输和保管规范
- YD 5079 通信电源设备安装工程验收规范
- YD/T 5090 数字同步网设备安装工程验收规范
- YD/T 5156 固定电话网智能化设备安装工程验收规范
- CECS 17 埋地硬聚氯乙烯给水管道工程技术规程
- CECS 122 埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程
- CECS 129 埋地给排水玻璃纤维增强热固性树脂夹砂管道工程施工及验收规程
- CECS 136 建筑给水氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 管道工程技术规程
- CECS 162 给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程

1.0.6 泵站设备安装及验收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 基本规定

2.1 一般规定

2.1.1 设备安装前，应具备下列工程及设备图样和技术文件：

- 1 设备安装图及技术要求。
- 2 与设备安装有关的建筑结构及管路图。
- 3 制造商提供的设备及零部件和备件清单、设备及部件装配图、设备安装使用说明书。

2.1.2 设备安装检测所采用的检测仪器、仪表和设备应符合下列要求：

- 1 精度等级应满足被检测项目的精度要求，并应经过法定计量检定机构检定合格，且在规定的有效期内。
- 2 除本标准另有规定外，宜使所测数值在其量程的 30%~95% 范围内。
- 3 对于某些专用检测仪器、仪表或设备，当检定机构不能检定时，可采用实验室间比对的方式校准。

2.1.3 制造商提供的安装专用工器具、备品备件、设备图样及技术资料等应满足安装和运行的要求。制造商应按合同或附录 A 的要求提供设备图样及技术资料。

2.1.4 安装前应对设备进行全面清理和检查。对与安装有关的尺寸及配合公差应进行校核，部件装配应注意配合标记。多台同型号设备同时安装时，每台设备应用标有同一序列标号的部件进行装配。安装时各金属滑动面应清除毛刺并涂润滑油。

2.1.5 主水泵和主电动机组合面的合缝检查应符合下列规定：

- 1 用 0.05mm 塞尺检查合缝间隙，不应通过。
- 2 当允许有局部间隙时，可用 0.10mm 塞尺检查，深度不应超过组合面宽度的 1/3，总长不应超过周长的 20%。
- 3 精制螺栓、定位销的配合公差应符合设计要求。

4 组合缝处的安装面高差不应超过 0.10mm。

2.1.6 承压设备及其连接件的耐压试验应符合下列规定：

1 强度耐压试验。试验压力应为 1.5 倍额定工作压力，但最低压力不应小于 0.4MPa，保持压力 10min，无变形、裂纹及渗漏等现象。

2 严密性耐压试验。试验压力应为 1.25 倍额定工作压力，保持压力 30min，无渗漏现象。

3 主电动机冷却器应按设计要求的试验压力进行耐压试验。如设计无明确要求，则试验压力宜为 0.35MPa，保持压力 60min，无渗漏现象。

4 轮毂耐压试验应按 3.2.3 条的规定执行。

2.1.7 油槽等开敞式容器安装前应进行煤油渗漏试验，试验时至少保持 4h，无渗漏现象。容器做完渗漏试验后如再拆卸应重新进行渗漏试验。

2.1.8 各连接部件的销钉、螺栓、螺母，均应按制造商的要求锁定或点焊牢固。有预紧力要求的连接螺栓应测量紧固力矩，并应符合制造商的要求。部件安装定位后，应按制造商的要求安装定位销。

2.1.9 起重运输应符合下列要求：

1 对重量大的设备或部件的起重、运输项目，应专门制定详细的操作方案和安全技术措施。

2 对起重机械设备的各项性能，应预先检查、测试，做好记录，并逐一核实。

3 严禁以管道、设备或脚手架、脚手平台等作为起吊重物的承（支）力点；凡利用建筑结构起吊或运输重物件的，应进行验算。

2.1.10 设备的涂层应满足下列要求：

1 机组各部件及成套设备，均应按设计要求在制造厂内进行表面预处理和涂漆防护。

2 需要在工地喷涂表层面漆的设备或部件（包括工地焊缝）应按设计要求进行。

3 设备或部件表面涂层局部损伤时，应按原涂层的要求进行修补。

4 设备表面的涂层应均匀，无起泡、无皱纹，颜色一致。

5 设备涂色应按附录 B 的规定执行。

2.1.11 设备铭牌、标牌和安全警示牌等应正确、完整、整齐、醒目、耐久。

2.1.12 设备安装前，预留的孔、洞、基础预埋件等应满足设计要求。电气设备安装后，盘柜的尺寸误差、接地等应满足设计及相关标准的要求，有封堵要求的孔、洞应封堵严密。

2.1.13 设备及外协或采购的主要零部件、装置、自动化元件，设备的主要材料，设备安装的装置性材料，设备用油等，应符合设计和产品相关标准的规定，并有检验合格证或出厂合格证。

2.1.14 设备安装后应无漏水、漏气、漏油等现象。

2.1.15 设备安装应做好相关文件、图样和技术资料（含电子版）的整理。

2.2 设备安装的施工组织

2.2.1 设备安装前，监理工程师应组织项目法人、设计、制造、安装等单位进行技术交底。

2.2.2 设备安装前，安装单位应编制设备安装施工组织设计，并应符合下列规定：

1 应根据设备安装合同的约定，并结合设备供货、工程设计和现场施工的实际情况，合理编制施工组织设计。

2 设备安装施工组织设计的主要内容宜包括工程及安装工作面概况、安装内容及工期要求、安装工艺，施工部署及资源配置，工程质量控制措施、安全生产管理措施等。

3 监理工程师应组织项目法人、设计、制造、安装等单位对设备安装施工组织设计进行审查。

4 设备安装施工组织设计经审查批准后，由监理工程师发布开工令，安装单位方可进场进行正式安装。

2.2.3 设备安装施工组织设计应由安装单位根据本标准的相关规定、设计和制造商的图样及要求、国内外同类工程的先进经验并结合实际编制。主要设备的安装工艺宜邀请制造商参与编制或讨论；安装完成后，安装工艺应由安装单位负责整理完善，并随竣工资料一起移交。

2.2.4 设备安装前，安装单位及准备工作应满足下列要求：

1 应按设备安装施工组织设计的要求配齐人员、安装工器具及检测仪器、仪表等。

2 安装人员应接受技术和安全培训，特种作业人员应持证上岗。

3 安装人员应熟悉 2.1.1 条规定的有关图样和技术文件。

4 应参加监理工程师组织的对与设备安装有关的土建工程查验，并接收土建施工单位提交的与设备安装有关的基准线、基准点和水准标高点等。

5 应对设备安装工作面及场地进行清理和布置，并符合设备安装要求。

2.2.5 设备安装中，安装单位应保证设备安装质量，做到安全生产、文明施工，并应满足下列要求：

1 应按设计要求进行安装施工，不得擅自修改设计。安装过程中发现设计文件及图样有错误时，应及时提出意见和建议。

2 应对安装质量进行检验及记录，编写安装施工日志。施工日志应真实、完整地记录设备安装、检验、试验数据及异常情况处理等。对于隐蔽部件（部位）的安装质量，应在部件（部位）隐蔽前进行检验并作好记录，合格后方可继续安装。

3 遇到重大问题应及时反馈给监理工程师，由监理工程师组织项目法人、设计、制造、安装等单位讨论解决。

4 安装的主要设备及材料如需变更，应经过监理工程师、设计和项目法人书面批准。

5 现场设备、工器具及材料应定点摆放整齐，保持场地整洁、通道畅通。

6 应按安全控制标准及措施保证施工安全。

2.2.6 安装结束后，安装单位应及时移交安装及验收资料。安装及验收资料应与现场实际一致。

2.2.7 监理工程师应对设备安装质量进行检查和控制。大型机组的安装可委托具有相应资质的第三方检测机构进行安装质量的过程跟踪检测。

2.3 主水泵制造验收

2.3.1 采用新模型的主水泵，在制造前，应按 SL 140 的规定进行模型试验和验收。

2.3.2 主水泵制造合同签订后应定期和不定期召开联络会。大型水泵和非定型中型水泵宜进行监造和出厂验收。

2.3.3 对于采用新模型的主水泵和无同类工程规模案例的主水泵在出厂前宜进行不少于 1 台的真机测试。若出厂前无法做真机测试的，在工程现场应进行不少于 1 台的真机测试。真机测试应按 SL 548 的规定执行，测试项目应包括水泵装配及调节情况和流量、扬程、转速、轴功率、效率、汽蚀余量、振动、噪声、温升等参数的现场测试，测试结果应符合设计或合同的要求。

2.3.4 离心泵主要实际尺寸与设计尺寸的允许偏差应符合表 2.3.4 的要求，表中测量项目的测量位置见图 2.3.4。

2.3.5 混流泵、轴流泵主要实际尺寸与设计尺寸的允许偏差应符合表 2.3.5 的要求，表中测量项目的测量位置见图 2.3.5。导叶式混流泵和轴流泵叶轮过流表面（单向泵为叶片正面，双向泵则为正反两面）粗糙度 R_a 不应大于 $3.2\mu\text{m}$ ，其他部位不应大于 $6.3\mu\text{m}$ 。

2.3.6 主水泵加工完毕后，应按设计图和 2.3.4 条或 2.3.5 条的要求检测合格，主水泵外观质量应符合设计要求，叶轮外径误差应符合设计图样及技术要求的规定值。

2.3.7 液压调节叶片的主水泵，其叶轮应进行强度耐压试验，并符合 3.2.3 条的规定；机械调节叶片的主水泵，如叶轮轮毂内部用油脂防锈或用自润滑轴承的，应进行严密性耐压试验。

表 2.3.4 离心泵主要实际尺寸与设计尺寸允许偏差

测量项目		允许偏差	测量要求	说明
进口直径 D_1	$D_1 \geq 1000\text{mm}$	$\pm 0.1\%$	在 2 个相互垂直的截面上测量	—
	$D_1 < 1000\text{mm}$	$\pm 1\text{mm}$		
出口直径 D_2	$D_2 \geq 1000\text{mm}$	$\pm 0.1\%$	在 2 个相互垂直的截面上测量	—
	$D_2 < 1000\text{mm}$	$\pm 1\text{mm}$		
出口宽度 B_2		$\pm 1\%$	测量相互垂直 2 个截面的 4 个部位	—
		$\pm 1\%$		
前盖板轴向长度 H	$H \geq 400\text{mm}$	$\pm 1\%$	测量相互垂直 2 个截面的 4 个部位	—
	$H < 400\text{mm}$	$\pm 4\text{mm}$		
叶片截面形状	$D_2 \geq 1000\text{mm}$	0.25%	对所有叶片进行测量, 每叶片测量 2~4 个截面。测量范围: 进口侧 10% D_2 , 出口侧 15% D_2	与 D_2 之比
	$D_2 < 1000\text{mm}$	2.5mm		
叶片厚度 T		$\pm 10\%$ 且 $\pm 3\text{mm}$		—
进口栅距 P_1		$\pm 1.5\%$ 且 $\pm 4\text{mm}$	对所有进口栅距进行测量	与所有进口栅距平均值之比
出口栅距 P_2		$\pm 1.5\%$ 且 $\pm 7\text{mm}$	对所有出口栅距进行测量	与所有出口栅距平均值之比
密封环间隙 S		$\pm 20\%$	在 2 个相互垂直的截面上测量	与测量间隙值的平均值之比

叶轮

表 2.3.4 (续)

测量项目		允许偏差	测量要求	说明
水泵进口直径 a_1 水泵出口直径 a_2	$a_1 \geq 2000\text{mm}$	$\pm 0.4\%$	测量垂直和水平方向 2 个直径	—
	$a_1 < 2000\text{mm}$	$\pm 8\text{mm}$		
蜗壳室的内径 $a_3 \sim a_6$	$(a_3 \sim a_6) \geq 2000\text{mm}$	$\pm 0.8\%$	测量垂直和水平截面从蜗壳中心至内壁的半径	—
	$(a_3 \sim a_6) < 2000\text{mm}$	$\pm 16\text{mm}$		
水泵出口中心线至 蜗壳中心距离 a_7	$a_7 \geq 2000\text{mm}$	$\pm 0.8\%$	—	—
	$a_7 < 2000\text{mm}$	$\pm 16\text{mm}$		
水泵出口法兰面至 蜗壳中心距离 a_8	$a_8 \geq 2000\text{mm}$	$\pm 0.8\%$	—	—
	$a_8 < 2000\text{mm}$	$\pm 16\text{mm}$		
内径 d_1	$d_1 \geq 1000\text{mm}$	$\pm 1\%$	在 2 个相互垂直的截面上测量	—
	$d_1 < 1000\text{mm}$	$\pm 10\text{mm}$		
进口宽度 b_3		$\pm 2\%$ 且 $\pm 8\text{mm}$	在 2 个相互垂直截面上的 4 个部位测量	b_3 图中未表示
叶片截面形状		$\pm 3\%$ 且 $\pm 3\text{mm}$	对所有叶片进行测量, 每叶片测量中心 1 个截面	与内径 d_1 之比
进口栅距 P_d		$\pm 2\%$ 且 $\pm 4\text{mm}$	对所有叶片进行测量, 每叶片测量中心 1 个截面	与所有进口栅距平均

表 2.3.5 轴 (混) 流泵主要实际尺寸与设计尺寸允许偏差

测量项目		允许偏差	测量要求	说明
进口直径 D_1	$D_1 \geq 1000\text{mm}$	$\pm 0.1\%$	在 2 个相互垂直的截面上测量	—
	$D_1 < 1000\text{mm}$	$\pm 1\text{mm}$		
出口直径 D_2 、 D_3	$D_1 \geq 1000\text{mm}$	$\pm 0.1\%$	在 2 个相互垂直的截面上测量	—
	$D_1 < 1000\text{mm}$	$\pm 1\text{mm}$		
出口宽度 B_2		$\pm 1\%$	在 2 个相互垂直截面的 4 个部位测量	—
叶片外侧轴向长度 H		$\pm 1\%$	在 2 个相互垂直截面的 4 个部位测量	—
叶片截面形状	$D_2 \geq 1000\text{mm}$	$\pm 0.25\%$	对所有叶片进行测量, 每片叶片测量 2~4 个截面。测量范围: 进口侧 10% D_2 , 出口侧 15% D_2	与叶轮出口直径 D_2 之比
	$D_2 < 1000\text{mm}$	$\pm 2.5\text{mm}$		
叶片厚度 T		$\pm 10\%$ 且 $\pm 3\text{mm}$	—	—
进口栅距 P_1		$\pm 1.5\%$ 且 $\pm 4\text{mm}$	对所有进口栅距进行测量	与所有进口栅距平均值之比
出口栅距 P_2		$\pm 1.5\%$ 且 $\pm 7\text{mm}$	对所有进口栅距进行测量	与所有出口栅距平均值之比

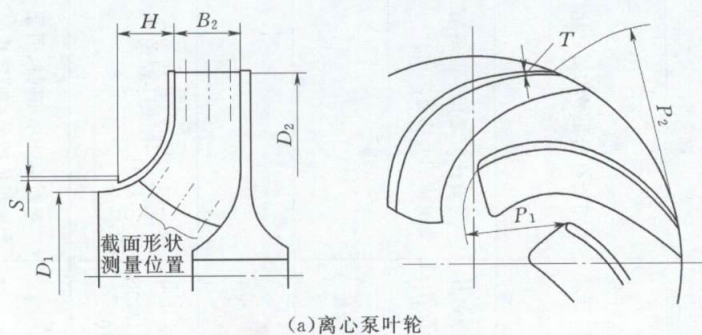
蜗壳式混流泵叶轮

表 2.3.5 (续)

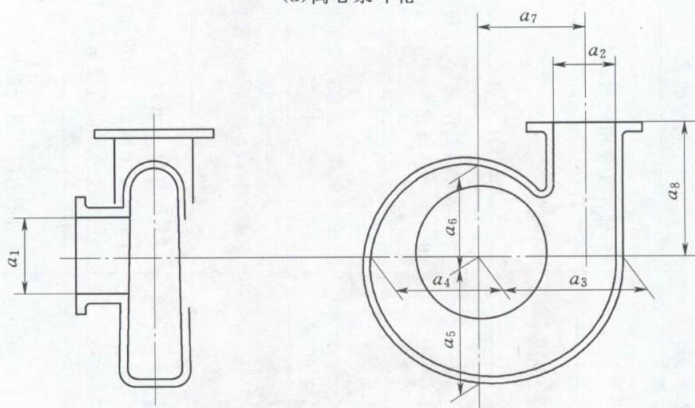
测量项目	允许偏差	测量要求	说明
蜗壳式混流泵叶轮			
密封环间隙 S_1	$\pm 20\%$	叶轮每近似转动 90° , 测量每片叶片进口、中部、出口 3 个位置。	与设计值之比及所有测量值的平均值之比
叶片侧边间隙 S_2 (开式叶轮)	$\pm 25\%$	叶轮每近似转动 90° , 测量每片叶片进口、中部、出口 3 个位置。	与设计值之比及所有测量值的平均值之比
外径 D_2	$D_2 \geq 1000\text{mm}$	对所有叶片进行测量	—
	$D_2 < 1000\text{mm}$		
轮毂直径 D_0	$D_2 \geq 1000\text{mm}$	相互垂直的 2 个直径	—
	$D_2 < 1000\text{mm}$		
叶轮高度 (混流泵) H	$D_2 \geq 1000\text{mm}$	对所有叶片进行测量	—
	$D_2 < 1000\text{mm}$		
叶片安放角 θ	$\pm 0.25^\circ$	对所有叶片进行测量	叶片外缘翼型安放角
叶片截面形状	$D_2 \geq 1000\text{mm}$	对所有叶片进行测量, 每只叶片测量 2~4 个截面	与外径 D_2 之比
	$D_2 < 1000\text{mm}$		
叶片厚度 T	$\pm 5\%$ 且 $\pm 3\text{mm}$	对所有叶片进行测量	—
叶片翼型弦长 (轴流泵) L_1	$D_2 \geq 1000\text{mm}$	对所有叶片进行测量, 测量叶片平面截面的形状, 测量 2~4 个截面	与设计长度之比
	$D_2 < 1000\text{mm}$		
导叶式混流泵与轴流泵叶轮			

表 2.3.5 (续)

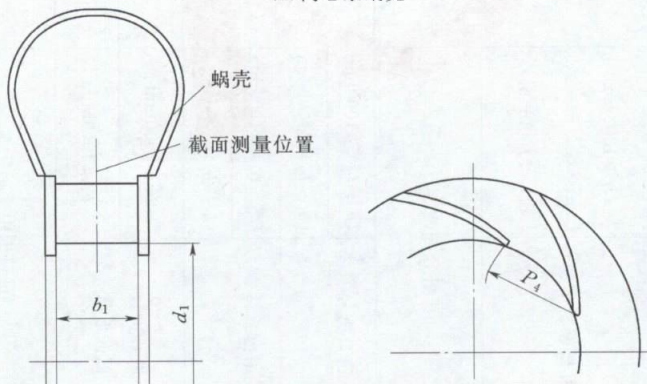
测量项目		允许偏差	测量要求	说明
导叶式混流泵与轴流泵叶轮	叶栅栅距 P_1	$D_2 \geq 1000\text{mm}$	对所有栅距进行测量, 在叶轮外径 D_2 处测量相邻叶片外缘转动轴之间的距离(弦长)	与所有栅距平均值之比
		$D_2 < 1000\text{mm}$		
导叶体	叶片间隙 S_2	$\pm 1.5\%$	叶轮每近似转动 90° , 测量每片叶片进口、中部、出口 3 个位置	与设计值之比, 与所有测量值的平均值之比
		$\pm 7\text{mm}$		
	进口直径 b_1, b_2	$\pm 25\%$	在 2 个相互垂直的截面上测量	—
		$\pm 1\%$		
	出口直径 b_3, b_4	$(b_1 \sim b_2) \geq 1000\text{mm}$	在 2 个相互垂直的截面上测量	—
		$(b_1 \sim b_2) < 1000\text{mm}$		
叶片进口截面形状	$(b_3 \sim b_4) \geq 1000\text{mm}$	对所有叶片进行测量, 每叶片测量 2 个截面。叶片进口处的测量长度为进口直径 b_1 的 10%	与导叶片进口直径 b_1 之比	
	$(b_3 \sim b_4) < 1000\text{mm}$			
进口栅距 P_d	$b_1 \geq 1000\text{mm}$	$\pm 0.4\%$	对所有叶片进行测量	与所有叶片相同截面栅距测量值的平均值之比
	$b_1 < 1000\text{mm}$	$\pm 4\text{mm}$		
		$\pm 1.5\%$ 且 $\pm 6\text{mm}$		



(a) 离心泵叶轮

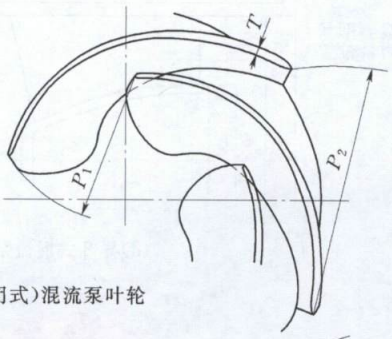
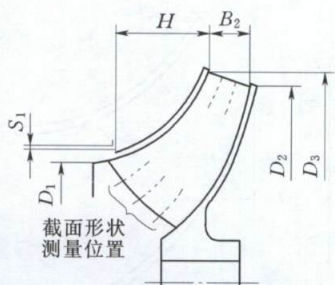


(b) 离心泵蜗壳

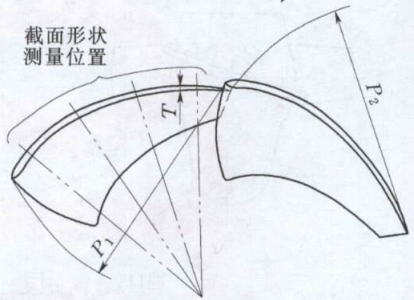
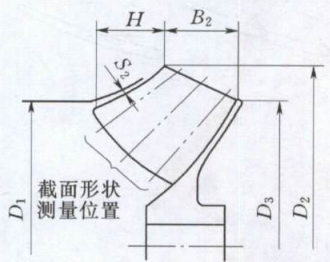


(c) 离心泵导叶

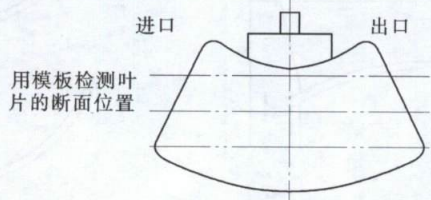
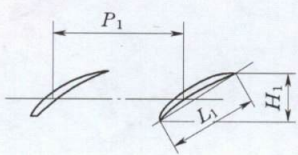
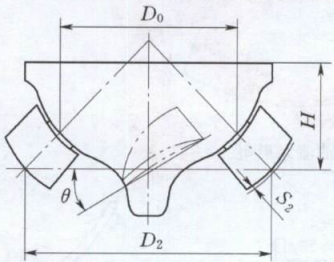
图 2.3.4 离心泵测量示意图



(a) 蜗壳式(闭式)混流泵叶轮

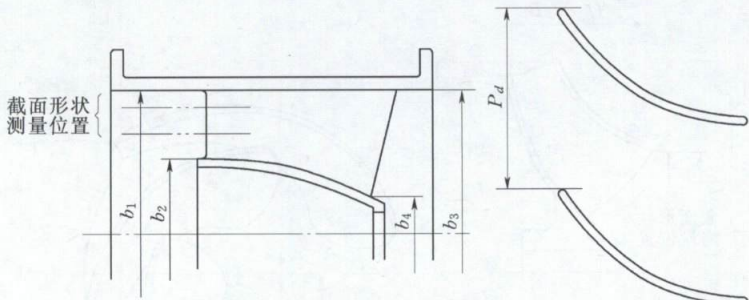


(b) 蜗壳式(开式)混流泵叶轮

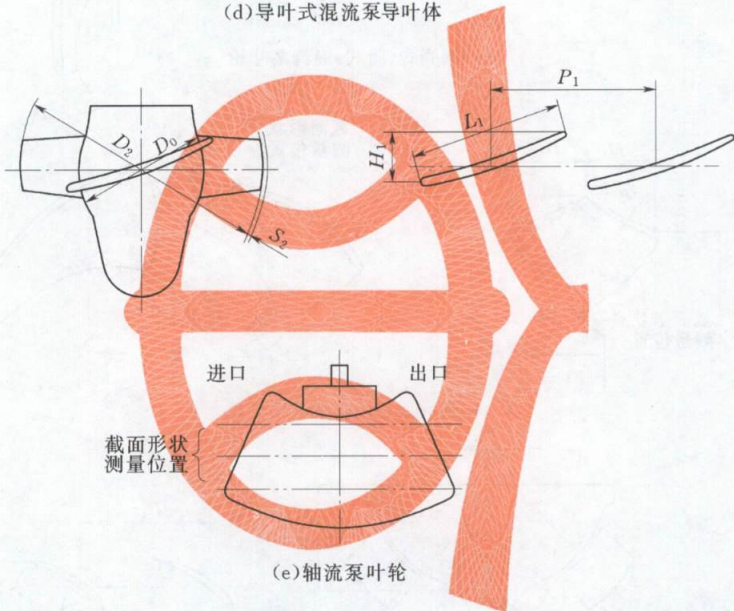


(c) 导叶式混流泵叶轮

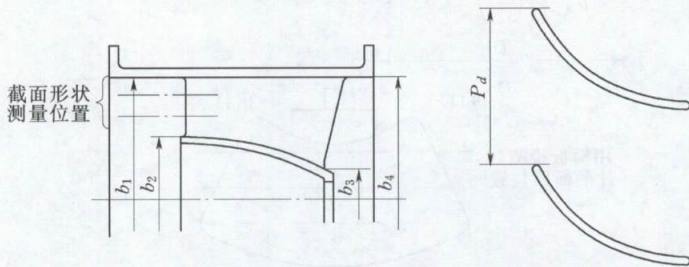
图 2.3.5 (一) 轴(混)流泵测量示意图



(d) 导叶式混流泵导叶体



(e) 轴流泵叶轮



(f) 轴流泵导叶体

图 2.3.5 (二) 轴(混)流泵测量示意图

2.3.8 同一个轮毂上所有叶片的安放角应一致。各叶片外缘型线的倾角，最大偏差应小于 0.25° 。轮毂上应有清晰的叶片角度刻度。

2.3.9 主水泵制造商应提供水泵主要零部件材质报告及探伤报告；主要零部件经过热处理的，还应提供热处理报告。

2.3.10 主水泵出厂前应对整机或相邻部件进行试装，检查其间隙或配合情况，均应符合设计要求。

2.4 设备到货验收及保管

2.4.1 设备到货后，监理工程师应及时组织项目法人、安装、制造商等单位人员参加开箱验收，并按下列项目进行检查及记录，参与验收的代表应在设备开箱验收表上签字。

- 1 箱号、箱数以及包装情况。
- 2 设备名称、型号、规格及数量。
- 3 随机技术文件、专用工具及配件。
- 4 设备有无缺损件，表面有无损坏和锈蚀。
- 5 其他需要检查的情况。

2.4.2 设备验收后，随机技术文件应由项目法人和安装单位分别保管；设备、专用工具及配件等应由安装单位分类登记入库，妥善保管。

2.4.3 设备保管仓库分露天存放场、敞棚、仓库、保温库 4 类。泵站所需的各类器材、设备应根据用途、构造、重量、体积、包装、使用情况及当地气候条件，按附录 C 的要求分别存放。

2.4.4 设备的放置应符合下列要求：

- 1 在搬运设备时，应防止设备变形。
- 2 设备上的各种标志、编号应保持完整，已损坏的标志、编号应及时修复；零部件上应有注明编号的标签。

3 设备宜垫高存放。除有特殊规定外，设备最低点与地面的实际距离不宜小于 150mm，潮湿多雨地区还可适当加高。

- 4 设备的加工面应防止碰伤或磨损。精加工面不宜作为支

点；若必须用加工面作为支点时，应垫以铝箔、锌箔或铅板等，使之与垫块隔离。

5 保管大型设备、构件、管道及管件时，其各支撑点间的距离应保证设备受力均匀、不变形。

6 各种容器、管道及管件在存放期间，应保持其内部无积水、无潮气、浮锈及杂物等，并保持孔口封堵严密。

7 不锈钢设备与碳钢、低合金钢设备宜隔离放置。

8 对有特殊存放要求的设备，应严格按其保管存放要求进行保管。

2.4.5 设备的维护保管应符合下列规定：

1 主机组及辅助设备等的维护保管应符合 JB/T 8660 的规定。

2 电气设备的维护保管应符合 DL/T 855 的规定。

3 除上述规定外，设备及标准件等的精加工表面，主轴法兰、联轴器螺孔、推力头、镜板、轴承（瓦）等应涂防锈油（脂），用油纸包好，并应定期检查。

2.5 土建施工与设备安装的配合

2.5.1 设备安装前，监理工程师应组织设计、土建施工和设备安装等单位做好下列工作：

1 审查有关图样及技术资料，并商讨有关重大技术问题和安全措施。

2 审查土建施工单位提供的设备安装工作面和与设备安装有关的基准线、基准点和水准标高点等，并应符合安装工作要求。

3 应对与设备安装有关的土建工程进行查验。

2.5.2 土建施工单位应根据监理工程师批准的安装进度计划要求，按时提供下列技术资料：

1 主要设备基础及建筑物的验收记录。

2 与设备安装有关的基准线、基准点和水准标高点等。

3 安装前的设备基础混凝土强度和沉降观测资料。

2.5.3 安装施工现场应符合下列要求：

1 土建施工满足设备安装条件，户内设备安装场地应能防风、防雨雪、防尘。

2 泵房内的沟道和地坪已基本完成并清理干净，有设备进入通道，泵房宜有混凝土粗地面。

3 对温度、湿度等有特殊要求的设备安装应按设计或设备安装使用说明书的规定执行。

4 安装现场应具有符合要求的安全防护设施。放置易燃、易爆物品的场所，应符合相应的安全规定。

5 安装用起重机应满足主机组安装的技术要求，并已通过当地特种设备检验部门的检验。

6 设备基础混凝土强度应达到设计值的70%以上。

2.5.4 设备安装不宜与土建施工或其他作业交叉进行。确需交叉进行的，土建施工单位和安装单位应共同做好设备防尘、防水、防损坏等保护措施。

2.6 基础及预埋件

2.6.1 主机组安装基础的标高应与安装图相符，其允许偏差应为 $-5\sim 0\text{mm}$ 。基础纵向中心线应垂直于横向中心线，与主机组设计中心线的偏差不宜大于 5mm 。

2.6.2 主机组的基础与进、出水流道（管道）的相对位置和几何尺寸应符合设计要求。

2.6.3 预埋件的材料、型号、形状尺寸及位置尺寸应符合安装图的要求。安装前应清除预埋件表面的油污、氧化物和尘土等。

2.6.4 地脚螺栓预留孔应符合下列规定：

1 预留孔几何尺寸及位置尺寸应符合安装图的要求，预留孔中心线与基准线的偏差不应大于 3mm ，孔壁的垂直度偏差不应大于 $L/200$ （ L 为地脚螺栓长度， mm ）。

2 预留孔内壁应凿毛，孔洞中的积水、杂物等应清理干净。

2.6.5 地脚螺栓的加工和安装应符合下列规定：

1 主水泵、主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。

2 采用预留孔二期混凝土埋入法的地脚螺栓中心线与基准线的偏差不应大于 2mm，允许高程偏差为 0~+3mm。

3 地脚螺栓与预留孔四周应留有便于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。

4 地脚螺栓宜采用弯钩型、爪肢型或锚板型。其结构与安装应符合下列要求：

1) 弯钩型地脚螺栓的埋深不应小于地脚螺栓直径的 20 倍。

2) 爪肢型地脚螺栓的各爪肢截面积总和不应小于地脚螺栓截面积的 2/3，爪肢焊接在地脚螺栓的下端并均匀分布。

3) 锚板型地脚螺栓的锚板厚度不宜小于 8mm，平面尺寸不宜小于 80mm×80mm；地脚螺栓的埋深不应小于螺栓直径的 15 倍。

5 地脚螺栓采用在预埋钢筋上焊接螺杆时，应符合下列要求：

1) 预埋钢筋的材质应与螺杆一致。

2) 预埋钢筋的断面面积应大于螺杆的断面面积。

3) 预埋钢筋与螺杆采用双面焊接时，其焊接长度不应小于 5 倍钢筋直径；采用单面焊接时，其焊接长度不应小于 10 倍钢筋直径。

6 预埋螺栓安装定位后，应及时采取保护措施，防止丝杆部分污损。

2.6.6 设备基础垫板的加工面应平整、光洁，基础板埋设的允许高程偏差应为 -5~0mm，中心和分布位置偏差不应大于 3mm，水平偏差不应大于 1mm/m。

2.6.7 设备基础垫板、楔子板和调整用千斤顶的安装应符合下

列规定：

1 安放设备基础垫板、楔子板和调整用千斤顶处的混凝土表面应平整。

2 楔子板应成对使用，其搭接长度应大于2/3。

3 楔子板材质宜为钢板，其薄边厚度不应小于10mm，斜率为1/25~1/10。楔子板面积按式(2.6.7)计算确定：

$$A \geq C(Q_1 + Q_2)/R \quad (2.6.7)$$

式中 A——楔子板面积，mm²；

Q₁——设备作用于楔子板上的重力，N；

Q₂——地脚螺栓拧紧后分布在楔子板上的压力，可取螺栓的许用应力，N；

R——基础或基础混凝土的单位面积抗压强度，可取混凝土设计强度，MPa；

C——安全系数，取1.5~3.0。

4 每只地脚螺栓设2组基础垫板(包括楔子板)，其中每组只能采用1对楔子板；环形基础垫板的分布，应考虑基础变形量。

5 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；对于重要部件的楔子板，安装后用0.05mm的塞尺检查接触情况，每侧接触长度应大于70%。

6 基础板应支垫稳妥，基础螺栓紧固后，基础板不应松动。

7 基础螺栓、拉紧器、千斤顶、楔子板、基础板等部件安装后均应点焊固定，基础板应与预埋钢筋焊接。

2.6.8 管道的预埋应符合下列规定：

1 预埋管道的出口位置尺寸偏差不应大于10mm，管口伸出混凝土面的长度不宜小于300mm且不小于法兰的安装尺寸，管口应设可靠封堵。

2 预埋钢制管道宜采用焊接法连接。

3 预埋管道连接接头应牢固；耐压试验合格后方可进行覆盖浇筑。

4 预埋测压管道，宜避免弯曲。当弯曲不可避免时，其弯曲半径应大于4倍管道直径，并能排空。

5 预埋排水、排油管道，应有与流向一致的坡度并符合设计要求。无设计要求时，坡度宜按2%~3%施工。

6 预埋油管道宜采用套管埋设。

7 预埋管道穿过混凝土伸缩缝时，应采取套管等过缝措施。

8 安装前，应按设计要求对预埋管道进行防腐处理；运输、安装和埋设浇筑过程中，采取保护措施对预埋管道进行保护。

2.6.9 基础二期混凝土的施工应符合下列要求：

1 主机组各部基础二期混凝土施工均应一次浇筑成型，不应在初凝后补面。

2 二期混凝土宜采用细石混凝土，其强度应比一期混凝土高一级。体积太小时，可采用水泥砂浆，但强度不应降低。

3 二期混凝土采用膨胀水泥或膨胀剂、灌浆料时，其品种和质量应符合有关规定，掺量和配合比可通过试验确定。

4 二期混凝土浇筑前，对一期混凝土表面凿毛并清扫干净。

5 基础二期混凝土浇筑应捣固密实，施工过程中应对埋件的位移及变形进行监测，保证埋件尺寸准确、无松动。

6 基础二期混凝土浇筑完毕后，应按规定进行养护，并及时清除预埋件外露表面的砂浆和混凝土。

7 与埋件接触的基础二期混凝土中不应加入对预埋件产生腐蚀作用的添加剂。

8 设备安装应在基础二期混凝土强度达到设计值的80%以上后进行。

2.6.10 安装中，应对主机组基础进行检查。如有明显的不均匀沉降，影响机组找平、找正和找中心时，应分析原因，调整施工方案和计划进度，直至不均匀沉降等问题处理后，方可继续安装。

3 立式机组的安装

3.1 轴 承

3.1.1 水泵水润滑导轴承安装前应进行检查, 并应符合下列要求:

1 轴瓦表面应光滑, 无裂纹、起泡及脱壳等缺陷。

2 自润滑轴承进水边及排沙槽的方向应与水流方向一致。

3 轴承与泵轴总径向间隙应考虑轴瓦材料浸水及温度升高后的膨胀量和润滑水膜厚度, 试装轴承总间隙应符合制造商的要求。

3.1.2 水泵油润滑合金导轴承安装前应进行检查, 并应符合下列要求:

1 轴瓦应无脱壳、裂纹、硬点及密集气孔等缺陷, 油沟及进油边尺寸应符合设计要求。

2 筒式轴承总间隙应符合设计要求, 筒式瓦与泵轴试装, 每端不同方位最大与最小总间隙之差及同一方位的两端总间隙之差, 均不应大于实测平均总间隙的 10%。

3 轴承固定油盆和转动油盆内应保持清洁, 油循环线路应符合设计要求。

3.1.3 电动机分块合金导轴瓦和推力瓦应无脱壳、裂纹、硬点及密集气孔等缺陷。分块瓦支承部分应接触紧密、连接牢固。镜板工作面应无伤痕和锈蚀, 粗糙度应符合设计要求。轴瓦测温元件、高压油液压减载管道应与轴瓦试装检查, 质量应符合要求。

3.1.4 电动机合金导轴瓦研刮应符合下列规定:

1 导轴瓦研刮后, 瓦面与轴颈接触应均匀, 局部不接触面积, 每处不应大于导轴瓦面积的 5%, 其总和不应超过导轴瓦总面积的 15%。

2 分块导轴瓦接触面的接触点不应少于 1 个/cm²。

3.1.5 电动机合金推力瓦研刮应符合下列规定：

1 推力瓦研刮后，瓦面与镜板接触应均匀，局部不接触面积每处不应大于推力瓦面积的 2%，其总和不应超过推力瓦面积的 5%。

2 推力瓦接触面的接触点不应少于 2 个/cm²。

3 推力瓦瓦面进油边应按制造商的要求刮削，如制造商无要求时，应在 10mm 范围内刮成深 0.5mm 的斜坡并修成圆角。

4 以抗重螺栓为中心，将占每块瓦总面积约 1/4 的扇形面刮低 0.01~0.02mm，再从 90° 方向，将中部 1/6 刮低约 0.01~0.02mm。

5 推力瓦面中部刮低后，按要求对瓦面进行刮花。

3.1.6 电动机弹性金属塑料推力瓦及导轴瓦不得修刮表面及侧面。推力瓦底面承重孔和导轴瓦背面承重块不得重新加工，如发现瓦面及承重孔（承重块）不符合要求，应返厂处理。弹性金属塑料轴瓦的瓦面应采用干净的汽油、布或毛刷清洗，不应用坚硬的铲刀、锉刀等硬器修刮。

3.1.7 电动机油润滑弹性金属塑料推力瓦及导轴瓦外观验收，应符合下列规定：

1 瓦面塑料复合层厚度宜为 8~10mm，其中塑料层厚度（不计入镶入金属丝内部）宜为 1.5~3.0mm（最终尺寸）。

2 瓦面应无金属丝裸露、分层及裂纹，同一套（同一台电动机）瓦的塑料层表面颜色和光泽应均匀一致，瓦的弹性金属丝与金属瓦基之间、弹性金属丝与塑料层之间应结合牢固，周边不允许有分层、开裂及脱壳现象。

3 瓦面不应有深度大于 0.05mm 的间断加工刀痕。

4 瓦面不应有深度大于 0.10mm、长度超过瓦表面长度 1/4 的划痕或深度大于 0.20mm、长度大于 25mm 的划痕，每块瓦的瓦面不得有 3 条以上的划痕。

5 瓦面不应有金属夹渣、气孔或斑点，每 100mm × 100mm 区域内不应有多于 2 个直径大于 2mm、硬度大于布氏硬

度 (HBS) 30 的非金属异物夹渣。

6 每块瓦的瓦面不应有多于 3 处碰伤或凹坑, 每处碰伤或凹坑的深度不应大于 1mm、宽度不应大于 1mm、长度不应大于 3mm 或直径不应大于 3mm。

3.2 立式水泵

3.2.1 泵座、底座等埋入部件的组合面应符合 2.1.5 条的规定, 其安装允许偏差应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 埋入部件安装允许偏差 单位: mm

序号	项目	叶轮直径			说明
		<3000	3000~4500	>4500	
1	中心	2	3	4	测量机组十字中心线与埋件上相应标记间距离
2	高程	±3			
3	水平	0.07mm/m			
4	圆度 (包含同轴度)	1.0	1.5	2.0	测量机组中心线到止口半径

3.2.2 叶轮与叶轮外壳的装配应符合下列规定:

1 安装前对叶轮叶片外缘的圆度 (球度) 进行检查, 应符合设计要求。

2 叶轮外壳组合缝间隙应符合 2.1.5 条的规定。

3 叶轮外壳内圆圆度, 在叶片进水边和出水边位置所测半径与平均半径之差, 不应超过叶片间隙设计值的 ±10%。

4 轴流泵和导叶式混流泵叶片在最大安放角位置分别测量进水边、出水边和中部三处叶片间隙, 与相应位置的平均间隙之差的绝对值不宜超过平均间隙值的 20%。

3.2.3 液压全调节水泵的叶轮轮毂严密性耐压试验和接力器安装、动作试验, 应符合下列规定:

1 叶轮轮毂严密性试验压力, 应按制造商的规定执行。如制

造商无规定时,可采用汽轮机油进行试验,压力应为 0.5MPa,保持 16h,油温不应低于 5℃。试验过程中,应操作叶片全行程动作 2~3 次,各组合缝不应渗漏,每只叶片密封装置不应有渗漏现象。

2 叶片调节接力器的安装应符合 GB/T 8564 的规定。

3 叶片调节接力器应动作平稳。调节叶片角度时,接力器动作的最低油压,不宜超过额定工作压力的 15%。

4 各叶片实际安放角应符合叶片设计图样的要求,误差不应大于 0.25°。

3.2.4 立式轴流泵和导叶式混流泵安装,叶轮中心与叶轮外壳中心的安装允许高差及其测量校核方法应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 叶轮中心与叶轮外壳中心安装允许高差及其测量校核方法

单位: mm

项 目		叶轮直径			说 明
		<3000	3000~4500	>4500	
叶轮中心与叶轮外壳中心安装允许高差		1~2	1~3	2~4	对新型机组,应通过计算运行时电动机承重机架下沉值和主轴线伸长值重新确定
叶片间隙允许偏差	立式导叶式混流泵	0.6~1.1	0.6~1.7	0.6~2.3	叶轮中心与叶轮外壳中心安装允许高差通过叶片间隙允许偏差校核
	立式轴流泵	下间隙大于上间隙 5%~15%			

3.2.5 立式机组安装,其转动部件与固定部件的轴向间距应符合设计要求;当设计无要求时,应大于机组顶车的高度。

3.2.6 导叶体安装前,应复测泵座上平面高程、水平和内环圆度,并应符合表 3.2.1 的规定。

3.2.7 机组固定部件垂直同轴度测量应以水泵轴承承插口止口中心为基准,基准中心位置偏差不应大于 0.05mm,水泵单止口承插口轴承支撑平面水平偏差不应超过 0.03mm/m。机组固定

部件垂直同轴度应符合设计要求；设计无规定时，水泵上导轴承承插口止口中心与水泵下导轴承承插口基准中心垂直同轴度允许偏差不应超过 0.08mm。

3.2.8 下置式接力器的液压全调节水泵，泵轴与轮毂连接、上下操作油管连接、单层操作油管的泵轴与电动机轴连接，均应进行严密性耐压试验。中置式和上置式液压全调节水泵接力器也应按设计要求进行严密性耐压试验。水泵操作油管安装前应清洗干净，无法进行严密性耐压试验的，应连接可靠，不漏油；螺纹连接的操作油管，应有锁紧措施。

3.2.9 导轴承安装应在机组轴线摆度、推力瓦受力、磁场中心、轴线中心及电动机空气间隙等调整合格后进行，并应做好记录。

3.2.10 水泵导轴承密封装置的安装应符合下列要求：

1 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均匀并符合设计要求，允许偏差不应超过实际平均间隙值的 20%。

2 油润滑导轴承空气围带装配前应按制造商的规定通入压缩空气在水中检查有无漏气现象，安装后应进行密封试验，符合设计要求。

3 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。安装后应进行密封试验，符合设计要求。

4 油润滑导轴承密封漏水的排水管路应畅通。

3.2.11 叶片液压调节装置受油器安装应符合下列规定：

1 受油器体水平偏差，在受油器底座的平面上测量，不应大于 0.04mm/m。

2 受油器底座与上操作油管（外管）同轴度偏差，不应大于 0.04mm。

3 受油器体上各油封轴承的同轴度偏差，不应大于 0.05mm。

4 操作油管的摆度不应大于 0.04mm，轴承配合间隙应符

合设计要求。

5 旋转油盆与受油器底座的挡油环间隙应均匀，且不应小于设计值的 70%。

6 受油器对地绝缘，在泵轴不接地情况下测量，不宜小于 0.5MΩ。

3.2.12 叶片机械调节装置调节器安装应符合下列要求：

1 操作拉杆与铜套之间的单边间隙应为拉杆轴颈直径的 0.1%~0.15%。

2 操作拉杆联接应符合设计要求，应有防松措施。

3 调节器拉杆联轴器与上拉杆联轴器联接时，其同轴度应符合设计要求。

4 调整水泵叶片角度为 0°，测量上操作杆顶端至电动机轴端部的高差，并作好记录，供检修时参考。

5 叶片角度上下限位开关动作应可靠，叶片角度电子显示与机械显示应一致。

6 冷却水管连接应可靠。

3.2.13 叶轮叶片实际安放角的显示值误差不应大于 0.25°。

3.3 立式电动机

3.3.1 整体定子和转子电动机的安装，应按本标准执行。分瓣式电动机的安装应按 GB/T 8564 的相关规定执行。

3.3.2 定子铁芯高度允许偏差为 -2.0~4.0mm，定子铁芯上端面波浪度不应超过 4.0mm。

3.3.3 转子磁极高度允许偏差为 ±1.5mm，转子磁极中心挂装高程允许偏差为 ±1.0mm。

3.3.4 转子磁极圆度各半径之差不应超过设计空气间隙值的 ±4%。

3.3.5 上下机架安装的中心相对水泵轴承插口止口中心的偏差不应超过 1.0mm；刚性支撑推力轴承的电动机轴承座或油槽的水平偏差不宜大于 0.10mm/m；碟形弹簧弹性支撑推力轴承

的电动机机架水平应以轴承座水平控制，其水平偏差不应大于 0.02mm/m 。

3.3.6 制动器安装应符合下列规定：

1 制动器应按设计要求进行严密性耐压试验，保持 30min ，压力下降不应超过 3% 。压力解除后，活塞应能自动复位。

2 制动器顶面安装高程偏差不应超过 $\pm 1\text{mm}$ ，水平偏差不应超过 0.2mm/m ，制动器与转子闸板之间的间隙允许偏差为设计值的 $\pm 20\%$ 。

3 制动系统管路应按设计要求进行严密性耐压试验，无渗漏。

3.3.7 定子安装应符合下列规定：

1 定子按水泵轴承承插口止口中心找正时，应至少测量 4 个对称方位的半径值，各半径与平均半径之差，不应超过设计空气间隙值的 $\pm 4\%$ ；检查定子圆度，相对面半径相加得到 2 个相互垂直方位的直径，两直径之差不应超过设计空气间隙值的 $\pm 4\%$ 。

2 在机组转动部件就位、推力轴承安装调整好，测量校核定子、转子磁场中心高差应符合要求。

3 应按磁场中心核对定子安装高程，在叶轮中心与叶轮外壳中心高差符合 3.2.4 条要求的前提下，定子铁芯平均中心线宜高于转子磁极平均中心线，其高出值应为定子铁芯有效长度的 $-0.15\% \sim +0.5\%$ 。

4 转动部件定中心后，应分别检查定子与转子间上端、下端空气间隙，各间隙与该端平均间隙之差的绝对值不应超过该端平均间隙值的 10% 。

3.3.8 转子安装应符合下列要求：

1 吊装前应调整下机架上的制动器或千斤顶高程，保证转子吊入后，电动机轴联轴器与水泵轴联轴器间有一定轴间间隙。

2 转子安装前，应对定子、转子进行全面清理，防止杂物

落入电动机内部。

3 转子应垂直起吊，并应采取措施防止其与定子相碰。

3.3.9 电动机刚性支撑推力轴承安装应符合下列规定：

1 抗重螺栓与瓦架之间的配合应符合设计要求，瓦架与机架之间应接触严密，连接牢固。

2 推力头安装前检查轴孔与轴颈的配合尺寸应符合设计要求。

3 镜板、推力头与绝缘垫用螺栓紧密组装后，镜板工作面不平度应符合设计要求。

4 推力头和镜板组合件安装前，应调整推力瓦的高程和水平，在推力瓦面不涂润滑油的情况下测量其水平偏差应在 0.02mm/m 以内。

5 卡环受力后，其局部轴向间隙不应大于 0.03mm ，间隙过大时，应进行处理，且不应加垫。

3.3.10 碟形弹簧弹性支撑推力轴承安装应符合下列规定：

1 同一台机组的所有推力瓦瓦块厚度误差不应超过 0.01mm ，碟形弹簧的上下两接触面高度误差不应超过 0.01mm ，组装后，高度累积误差应符合制造商的要求，制造商无要求时不应超过 0.02mm 。

2 新机组安装时，推力瓦不应进行人工研磨；检修机组时，应根据情况处理瓦面。安装时，通过调整电动机承重机架调整推力瓦水平；安装后，镜板水平偏差应在 0.03mm/m 以内。

3.3.11 用盘车的方法测量检查调整机组转动部分，应符合下列规定：

1 调整镜板水平度，根据推力瓦形式，其偏差应分别满足3.3.9条和3.3.10条的规定。

2 机组各部位轴线相对摆度允许值不应超过表3.3.11-1的规定。

3 水泵下导轴承处轴颈绝对摆度允许值不应超过表3.3.11-2的规定。

表 3.3.11-1 机组各部位轴线相对摆度允许值

单位: mm/m

轴的名称	测量部位	轴的转速 $n/(r/min)$				
		$n \leq 100$	$100 < n \leq 250$	$250 < n \leq 375$	$375 < n \leq 600$	$600 < n \leq 1000$
电动机轴	下导轴承处轴颈及联轴器侧面	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
水泵轴	填料密封处	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03
	轴承处的轴颈	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02

注: 相对摆度 = 绝对摆度 (mm) / 测量部位至镜板距离 (m)。

表 3.3.11-2 水泵下导轴承处轴颈绝对摆度允许值

水泵轴的转速 $n/(r/min)$	$n \leq 250$	$250 < n \leq 600$	$n > 600$
绝对摆度允许值/mm	0.30	0.25	0.20

4 轴线摆度调整合格后, 应复测镜板水平, 符合 1 款要求; 推力瓦受力应均匀。

5 主轴定中心后, 泵轴下轴颈处轴线转动中心应处于水泵轴承承插口止口中心, 其偏差不应大于 0.04mm。

3.3.12 电动机导轴承安装应符合下列要求:

1 导轴承安装应在推力瓦受力、机组轴线摆度、主轴线中心及电动机空气间隙等调整合格后进行, 并应做好记录。

2 电动机上导轴承单边间隙、下导轴承双边间隙应符合设计要求, 下导轴承单边间隙调整应考虑轴线剩余摆度及其方位, 主轴转动中心应位于导轴承中心。

3.3.13 轴承绝缘和油槽安装应符合下列规定:

1 镜板与推力头之间的绝缘电阻值用 500V 兆欧表检测应大于 $40M\Omega$, 导轴瓦与瓦背之间的绝缘电阻值用 500V 兆欧表检测应大于 $50M\Omega$ 。

2 机组推力轴承在充油前, 其绝缘电阻值不应小于 $5M\Omega$;

充油后，绝缘电阻值应大于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

3 沟槽式油槽盖板径向间隙宜为 $0.5\sim 1\text{mm}$ ，毛毡装入槽内应有不小于 1mm 的压缩量。

4 油槽油面高度与设计值的偏差不宜超过 $\pm 5\text{mm}$ 。

5 注入新油前应按 GB/T 14541 的要求检验合格。

3.3.14 电动机测温装置安装应符合下列规定：

1 应对测温装置进行检查，其标号、实测点应与设计图样一致。

2 各温度计指示值应在全量程范围内予以校核，无异常现象。

3 总绝缘电阻不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

3.3.15 无刷励磁的励磁机安装允许偏差应符合下列规定：

1 调整转子轴线摆度不应大于 0.05mm/m 。

2 调整定子与转子的空气间隙，各间隙与平均间隙之差不应超过平均间隙值的 $\pm 10\%$ 。

4 卧式与斜式机组的安装

4.1 轴瓦研刮和轴承装配

4.1.1 要求研刮的座式轴承轴瓦应符合下列规定：

1 轴瓦研刮宜分两次进行，粗刮在转子穿入定子前进行，精刮在转子中心找正后进行。

2 轴瓦应无夹渣、气孔、凹坑、裂纹或脱壳等缺陷，轴瓦油沟形状和尺寸应正确。

3 筒形轴瓦顶部间隙应符合设计要求。如设计未做要求，油脂润滑轴承宜为轴颈直径的 $1/600 \sim 1/500$ ，稀油润滑轴承宜为轴颈直径的 $1/1000 \sim 1/800$ ，两侧间隙各为顶部间隙的一半，两端间隙差不应超过间隙的 10%。

4 轴瓦下部与轴颈接触角宜为 60° 左右。在接触角范围内沿轴瓦长度应接触均匀，接触点不应少于 $1 \sim 3$ 个/ cm^2 。

4.1.2 推力瓦的研刮应符合下列规定：

1 推力瓦研刮接触面积应大于 75%，接触点不应少于 $1 \sim 3$ 个/ cm^2 。

2 无调节螺栓的推力瓦厚度应一致，同一组推力瓦厚度误差不应大于 0.02mm。

4.1.3 滑动轴承安装应符合下列规定：

1 圆柱面配合的轴瓦与轴承外壳，其上轴瓦与轴承盖间应无间隙，且应有 0.03~0.05mm 压紧量；其下轴瓦与轴承座接触应紧密，承力面不应小于 60%。

2 通过增减轴瓦合缝处垫片调整顶间隙时，两边垫片的总厚度应相等；垫片不应与轴接触，离轴瓦内边缘不宜超过 1mm。

3 球面配合的轴瓦与轴承，球面与球面座的接触面积应为整个球面的 75% 左右，并均匀分布。轴承盖拧紧后，球面瓦与

球面座之间的间隙应符合设计要求；组合后的上下球面瓦、上下球面座的水平结合面均不应错口。

4 轴瓦进油孔应清洁畅通，并应与轴承座上的进油孔对正。

4.1.4 滚动轴承安装应符合下列要求：

1 滚动轴承应清洁无损伤，工作面应光滑无裂纹、蚀坑和锈污，滚子和内圈接触应良好，与外圈配合应转动灵活无卡涩，但不松旷；推力轴承的紧圈与活圈应互相平行，并与轴线垂直。

2 滚动轴承内圈与轴的配合应松紧适当，轴承外壳应均匀地压住滚动轴承的外圈，不应使轴承产生歪扭。

3 轴承使用的润滑剂应符合制造商的规定，轴承室的注油量应符合要求。

4 采用温差法装配滚动轴承，轴承加热温度不应高于 120°C 。

4.1.5 轴承座安装应符合下列规定：

1 轴承座的油室应清洁，油路畅通，并按 2.1.7 条的要求做煤油渗漏试验。

2 安装轴承座时，轴瓦两端与轴肩的轴向间隙应满足在转子最高运行温升时有足够的间隙保证转子及轴能自由膨胀及轴向窜动。主轴膨胀系数宜取 $0.011\text{mm}/(\text{m}\cdot^{\circ}\text{C})$ 。

3 推力轴瓦的轴向间隙宜为 $0.3\sim 0.6\text{mm}$ 。

4 根据机组固定部件的实际中心，初调两轴承孔中心，其同轴度的偏差不应大于 0.1mm 。卧式机组轴承座的水平偏差，横向不宜超过 $0.2\text{mm}/\text{m}$ ，轴向不宜超过 $0.1\text{mm}/\text{m}$ ；斜式机组轴承座轴向倾斜偏差不宜超过 $0.1\text{mm}/\text{m}$ 。

5 轴承座的安装，除应按机组固定部件的实际中心调整轴孔的中心外，轴孔中心高程还应将机组运行时主轴挠度和轴承座支撑变形值及由于润滑油膜的形成引起的主轴的径向位移值计算在内。

6 在需要加垫调整轴承座时，所加垫片不应超过 3 片，且

垫片应穿过基础螺栓。

7 有绝缘要求的轴承，装配后对地绝缘电阻不宜小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。绝缘垫应清洁，并应整张使用，四周宽度应大于轴承座 $10\sim 15\text{mm}$ 。销钉和基础螺栓应加绝缘套。

8 检查轴承座与基础板组合缝应满足 2.1.5 条的要求。

9 预装轴承端盖时，轴承座与轴承盖的水平结合面的检查，应在螺栓紧固后进行，且用 0.05mm 塞尺检查不应通过，轴承端盖结合面、油挡与轴瓦座结合处应按制造商的要求安装密封件或涂密封材料。

4.2 卧式与斜式水泵

4.2.1 卧式与斜式水泵的安装应符合下列规定：

1 基础埋入部件的安装应按 2.6 节的有关规定执行。

2 根据制造商的产品说明书，确定设备安装的基准面、基准线或基准点。安装基准线的平面位置允许偏差宜为 $\pm 2\text{mm}$ ，高程允许偏差宜为 $\pm 1\text{mm}$ 。

3 安装前应对水泵各部件进行检查，各组合面应无毛刺、伤痕，加工面应光洁，各部件无缺陷，并配合正确。

4.2.2 卧式与斜式水泵的组装应符合下列规定：

1 叶轮与泵轴组装后，叶轮密封环处和轴套外圆的允许跳动值应符合表 4.2.2-1 的规定，泵轴摆度值不应大于 0.05mm 。

表 4.2.2-1 水泵叶轮密封环处和轴套外圆允许跳动值

单位：mm

水泵进口直径	$D\leq 260$	$260 < D \leq 500$	$500 < D \leq 800$	$800 < D \leq 1250$	$D > 1250$
径向跳动	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20

2 叶轮与轴套的端面应与轴线垂直。

3 密封环与泵壳间的单侧径向间隙，宜为 $0\sim 0.03\text{mm}$ 。

4 水泵密封环单侧径向间隙，应符合表 4.2.2-2 的规定。

表 4.2.2-2 水泵密封环单侧径向间隙 单位: mm

水泵叶轮密封环处直径	120~180	180~260	260~360	360~500
密封环单侧径向间隙	0.20~0.30	0.25~0.35	0.30~0.40	0.40~0.60

5 密封环处的轴向间隙应大于 0.5~1.0mm, 并大于转动部件的轴向窜动量。

6 斜式与卧式水泵安装时, 上下叶片间隙应将机组运行时因滑动轴承的油楔作用产生的叶轮上浮量计算在内, 下叶片间隙应小于上叶片间隙, 具体数值应由制造商提供。

4.2.3 填料密封的安装应符合下列规定:

1 填料函内侧, 挡环与轴套的单侧径向间隙, 应为 0.25~0.50mm。

2 水封孔道畅通, 水封环应对准水封进水孔。

3 填料接口应严密, 两端搭接角度宜为 45°, 相邻两层填料接口宜错开 120°~180°。

4 填料压盖应松紧适当, 宜有稍许滴水, 与泵轴之间的径向间隙应均匀。

4.2.4 水泵安装的轴向、径向水平偏差不应超过 0.1mm/m。应以水平中开面、轴的外伸部分、底座的水平加工面等作为水泵的水平测量部位。

4.2.5 联轴器的安装应符合下列规定:

1 联轴器应根据不同的配合要求进行套装, 套装时不应直接用铁锤敲击。

2 弹性联轴器的弹性套和柱销应为过盈配合, 过盈量宜为 0.2~0.4mm。柱销螺栓应均匀着力, 弹性套与柱销孔壁的间隙应为 0.5~2mm, 柱销螺栓应有防松装置。

3 检查两联轴器的同轴度及轴向间隙, 其允许偏差应符合表 4.2.5 的规定, 且轴向间隙不应小于实测的轴向窜动值。

4 其他联轴器的安装应符合 GB 50231 规定。

表 4.2.5 弹性套柱销联轴器安装允许偏差

联轴器外形最大直径/mm	两轴心径向错位/mm	两轴线倾斜	端面间隙/mm	
71	0.1	0.2/1000	2~4	
80				
95				
106				
130	0.15		3~5	
160				
190				
224	0.2		4~6	
250				
315	0.25			5~7
400				
475	0.3			
600				

4.3 卧式与斜式电动机

4.3.1 当电动机有下列情况之一时，安装前应进行抽芯检查：

- 1 出厂时间超过1年。
- 2 经外观检查或电气试验，质量可疑。
- 3 有其他异常情况。

4.3.2 卧式与斜式电动机的安装应符合下列要求：

- 1 应防止杂物等落入定子内部。
- 2 不应将钢丝绳直接绑扎在轴颈、集电环和换向器上起吊转子，不应碰伤定子、转子绕组和铁芯。

4.3.3 定子与转子的轴向中心调整，应使定子中心相对于转子中心向后轴承侧偏移。偏移值应符合制造商规定或为电动机满负荷运行时电动机轴的热膨胀伸长量的一半。电动机轴热膨胀伸长系数可按4.1.5条的规定取值。

4.3.4 卧式与斜式电动机的固定部件同轴度的测量，应以水泵为基准找正，安装质量应符合 4.1.5 条的规定。

4.3.5 主电动机轴联轴器应按水泵轴联轴器找正，其同轴度不应大于 0.04mm，倾斜度不应大于 0.02mm/m。

4.3.6 应测量定子与转子之间的空气间隙值，空气间隙值应取 4 次测量值的算术平均值（每次将转子旋转 90°）。凸级式同步电动机每次应测量每个磁极处两端的空气间隙值；异步电动机每次应测量两端断面上、下、左、右 4 个空气间隙值。各间隙与平均间隙之差的绝对值，不应超过平均间隙值的 10%。采用滑动导轴承的电动机，上下空气间隙应将机组运行时因滑动导轴承的油楔作用产生的转子上浮量计算在内，下空气间隙应小于上空气间隙，具体数值应由制造商提供。

4.3.7 电动机轴与水泵轴同轴度的精确测量方法可按附录 D 执行。主轴连接后，应盘车检查各部分跳动值，其允许偏差应符合下列要求：

- 1 各轴颈处的跳动量（轴颈不圆度）应小于 0.03mm。
- 2 推力盘的端面跳动量应小于 0.02mm。
- 3 联轴器侧面的摆度应小于 0.10mm。
- 4 滑环处的摆度应小于 0.20mm。

4.3.8 卧式与斜式电动机滑环和电刷的安装应符合下列规定：

1 滑环表面应光滑，摆度不应大于 0.05mm，若表面不平或失圆达到 0.2mm，则应重新加工。

2 滑环上的电刷装置应安装正确，电刷在刷握内应有 0.1~0.2mm 的间隙，刷握与滑环应有 2~4mm 的间隙。

3 电刷与滑环应接触良好，电刷压力宜为 15~25kPa，同一级电刷弹簧压力相差不应超过 5%。

4 电刷绝缘应良好，刷架绝缘电阻应大于 1MΩ。

5 换向器片间绝缘应凹下 0.5~1.5mm，整流片与绕组的焊接应良好。

4.3.9 风扇安装应符合下列要求：

- 1 风扇表面应光洁、无裂纹和其他机械损伤。
- 2 在现场安装的风扇，应按制造商的要求紧固螺栓并锁紧，且不应使用弹簧垫圈和在风扇上气割和电焊。
- 3 风扇片和导风装置的间隙应均匀，其允许偏差为实际平均间隙值的 $\pm 20\%$ 。
- 4 风扇端面和导风装置的端面距离，应符合设计要求。设计未做要求时，不宜小于5mm。

4.4 传动装置

4.4.1 齿轮箱安装前，制造商明确规定不允许拆开检查的，只进行外观检查和油位检查；如制造商无要求，应对齿轮箱进行检查，并应符合下列要求：

- 1 各组合面精度和主要零部件配合尺寸等应符合设计要求。设计未作要求时，应符合国家现行相关标准的要求。
- 2 零部件加工面、配合面应无裂纹、划伤等缺陷。
- 3 零部件配合标记应齐全、醒目。
- 4 齿轮箱体应按 2.1.7 条的要求做煤油渗漏试验。
- 5 齿轮箱内应洁净、无杂物。

4.4.2 齿轮箱在机组中的安装除应符合设计和制造商的要求外，还应符合下列要求：

- 1 单个部件应与其他相关部件精确对齐；轴端联接时不得发生角位移和轴向位移。
- 2 机组轴系应精确对中。轴系对中时，应考虑到载荷、温度和运行后主轴位置变化的影响。
- 3 齿轮箱与水泵轴联轴器及电动机轴联轴器结合面应清洗干净。
- 4 齿轮箱地脚螺栓应均匀、对称地逐渐拧紧，保证轴线与水泵轴联轴器及电动机轴联轴器的同轴度。
- 5 安装联轴器柱销时，应按联轴器孔配铰时所作的配对记号穿入柱销。

6 齿轮箱的安装过程可按制造商的规定执行。

4.4.3 齿轮箱润滑冷却应符合下列规定：

1 齿轮箱的进油口温度应为 $35\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，或由制造商与用户商定。

2 齿轮箱供油量应符合设计要求。当设计未做规定时，应按进油口温度为 50°C 时回油温度不高于 78°C 确定供油量。

3 齿轮箱采用压力润滑（包括轮齿啮合区的喷油润滑和轴承润滑等），进油口压力应控制在 $0.12\sim 0.2\text{MPa}$ ，或按制造商的规定执行。

4 润滑油注入前应过滤清洁，过滤精度不应低于 $25\mu\text{m}$ 。

5 齿轮箱的润滑油油质应符合制造商的要求。

6 齿轮箱冷却水压力应符合制造商的要求。

7 齿轮箱工作期间，滑动轴承最高温度不应超过 93°C 。

8 用水冷却的减速齿轮箱，齿轮润滑油温度不应超过 80°C 。

4.4.4 机组启动前应对齿轮箱进行检查，并符合设计要求或制造商的规定。齿轮箱检查应包括下列内容：

1 油品及油位。

2 管路连接。

3 电路连接。

4 支架螺栓及齿轮箱螺栓上的拧紧力矩。

5 监控系统中相关的控制和报警装置。

6 联轴器安装和对中。

7 防护罩和盖板可靠安装。

8 加热器、冷却器和风扇能正常运行。

4.4.5 在首次启动时应对齿轮箱做好下列工作：

1 油液循环后，停机检查油位，如有必要再加油。

2 监视齿轮箱的振动、噪声和温度，如发现异常，应立即停机，并采取措施或排除故障。

5 灯泡贯流式机组的安装

5.1 固定部件

5.1.1 灯泡贯流式水泵进出水管的安装，其允许偏差应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 灯泡贯流式水泵进出水管安装允许偏差

单位：mm

项 目	叶轮直径 D		说 明
	$D \leq 3000$	$3000 < D \leq 6000$	
管口法兰最大与最小直径差	3.0	4.0	有基础环的结构，指基础环上法兰
中心	1.5	2.0	管口垂直标记的左右偏差
高程	± 1.5	± 2.0	管口水平标记的高程偏差
法兰面与叶轮中心线的距离	± 2.0	± 2.5	1. 若先装座环，应以座环法兰面位置为基础 2. 测上、下、左、右 4 点
法兰面垂直度 / (mm/m)	0.4	0.5	测法兰面对机组中心线的垂直度

5.1.2 灯泡贯流式水泵座环的安装，其允许偏差应符合表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 灯泡贯流式水泵座环安装允许偏差 单位：mm

项 目	叶轮直径 D		说 明
	$D \leq 3000$	$3000 < D \leq 6000$	
中心	2	3	部件垂直标记与相应基准线的距离
高程	± 2	± 3	部件水平标记与相应基准线的距离

表 5.1.2 (续)

项 目	叶轮直径 D		说 明
	$D \leq 3000$	$3000 < D \leq 6000$	
法兰面与叶轮中心线的距离	± 2.0	± 2.5	1. 若先装进出水管或基础环, 应以进出水管法兰或基础环法兰为基础 2. 测上、下、左、右 4 点
法兰面与基准面 X、Y 的平行度 / (mm/m)	0.4	0.5	—
圆度	1.0	1.5	—

5.1.3 流道盖板基础框架中心线应与机组中心线重合, 偏差不应超过 5mm; 高程应符合设计要求, 四角高差不应超过 3mm; 各框边高差不应超过 1mm。

5.1.4 电动机基础、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。

5.2 轴 承 装 配

5.2.1 推力盘与主轴应垂直, 偏差不应超过 0.05mm/m, 分瓣推力盘组合面应无间隙, 用 0.05mm 塞尺检查不能塞入, 摩擦面在接缝处错牙不应大于 0.02mm, 且按机组抽水旋转方向检查, 后一块不应凸出前一块。

5.2.2 无抗重螺栓的推力瓦的平面应与主轴垂直, 偏差不应超过 0.05mm/m, 其偏差的方向应与推力盘一致, 每块推力瓦厚度偏差不应大于 0.02mm。有抗重螺栓时, 抗重螺栓调整推力瓦与推力盘间隙, 按制造商的要求进行调整。

5.2.3 贯流式机组推力轴承的轴向间隙宜控制在 0.3~0.6mm。

5.2.4 轴瓦检查与研刮, 应符合 4.1.1 条、4.1.2 条的要求。

5.2.5 轴瓦与轴承外壳的配合应符合 4.1.3 条的要求, 轴承壳、支持环(板、架)及座环(或导水锥)间的组合面间隙应符合

2.1.5 条的要求。

5.2.6 轴瓦间隙应符合设计要求，轴承箱体应密封良好、回油畅通。

5.2.7 有绝缘要求的轴承，在充油前用 1000V 兆欧表检查绝缘电阻不应小于 $1M\Omega$ 。

5.3 灯泡贯流泵

5.3.1 叶轮装配后，严密性耐压试验和动作试验应符合 3.2.3 条的规定。

5.3.2 轴承座高程的确定，应将运行时主轴负荷和支承变形引起的轴线变形和位移，以及油楔引起的主轴上抬量计算在内，并应符合设计要求。

5.3.3 叶轮与主轴连接后，组合面应无间隙，用 0.05mm 塞尺检查，应不能塞入。

5.3.4 受油器瓦座与转轴的同轴度应盘车检查。同轴度偏差，固定瓦不应大于 0.10mm，浮动瓦不应大于 0.15mm。

5.3.5 叶轮外壳应以叶轮为中心进行调整安装，叶轮外壳与叶轮间隙应根据设计要求，按叶轮的窜动量和充水运转后叶轮高低的变化进行调整。

5.3.6 主轴密封的安装与试验，应按制造商要求及相关规定执行。

5.3.7 泵体与流道进口或出口之间的伸缩节安装，应有足够的伸缩距离，插入管（套管）与底座应同心，四周间隙应均匀，密封填料压紧程度应适当，不应漏水。

5.4 灯泡贯流泵机组电动机

5.4.1 主轴联接后，应盘车检查各部分跳动值，符合 4.3.7 条的规定。

5.4.2 测量调整定子与转子的空气间隙，各值与平均间隙之差的绝对值，不应超过平均间隙的 10%。

- 5.4.3 顶罩与定子组合面应配合良好，并应测量及记录由于灯泡重量引起定子进水侧的下沉值。
- 5.4.4 支撑结构的安装，应根据不同结构型式按制造商的要求进行。
- 5.4.5 挡风板与转动部件的径向间隙与轴向间隙应符合设计要求，其偏差不应大于设计值的 20%。
- 5.4.6 总体安装完毕后，灯泡体应按设计要求进行严密性耐压试验。



6 潜水泵的安装

6.0.1 潜水泵到安装现场后，除制造商另有规定的外，不应对应潜水泵内部结构进行拆装。

6.0.2 潜水泵安装前应对外观进行检查。表面防腐涂层若受到损坏和锈蚀，应按 SL 105 的规定或制造商的要求进行修补处理。

6.0.3 潜水泵安装前应进行下列准备工作：

- 1 做好安全防护措施，以防工作中发生人身事故。
- 2 潜水泵吊装前，对水泵室及进水池、前池等进行清理。
- 3 泵体结构部件应干燥且干净，内腔无杂物、无潮湿现象。
- 4 检查压力管道和钢结构件无裂纹，法兰连接牢固。
- 5 其他必要的准备工作。

6.0.4 潜水电机密封试验，应符合下列规定：

1 密封试验压力：干式电动机应为扬程的 1.5 倍，不到 0.2MPa 的取 0.2MPa；湿式电动机应为 0.2MPa。

2 在现场验收时，如需试验，其试验压力取出厂试验压力的 80%。

6.0.5 立式潜水泵泵座圆度偏差不应大于 1.5mm，平面度偏差不应大于 0.5mm，中心偏差不应大于 3mm，高程偏差不应超过 $\pm 3\text{mm}$ ，水平偏差不应大于 0.2mm/m。井筒座与泵座垂直同轴度偏差不应大于 2mm，井筒座水平偏差不应大于 0.5mm/m。

6.0.6 有固定流道的潜水泵站，应在流道口预埋固定埋件，其中心线应与潜水泵安装中心线衔接一致；进出水流道应与潜水泵进出口之间密封完好；潜水泵安装后，应在埋件周边浇筑二期混凝土；伸缩节内外套应同轴、伸缩自由、密封完好。

6.0.7 潜水泵安装应符合设计和制造商的要求。

6.0.8 潜水泵吊装就位，与底座之间宜采用 O 形橡胶圈密封，且应配合密封良好。

6.0.9 电缆应随同潜水泵移动，并保护电缆，不得将电缆用作起重绳索或用力拉拽。安装后应将电缆理直并用软绳将其捆绑在起重绳索上，捆绑间距应为 300~500mm。

6.0.10 潜水泵的防抬机装置及其井盖的安装应符合设计要求，不应有轴向位移间隙。

6.0.11 检查传感装置应完好，测量控制电缆的绝缘电阻不应低于 0.5MΩ。

6.0.12 潜水泵安装中本标准未涉及的部分，可按其安装图、产品安装说明书及现行相关标准执行。

7 进出水管道的安装

7.1 一般规定

7.1.1 进出水管道的安装应具备下列条件：

1 与管道有关的管床及镇（支）墩等土建工程已验收合格，并已办理交接手续。

2 与管道连接的设备中心线已找正并合格，且已固定。

3 管道的脱脂、内部防腐或衬里等工作已完成。

4 管及管件、支承件等已检验合格，并具有相应的质量合格证书。

5 管及管件、阀门等内部已清理干净、无杂物，管道内有特殊要求的，其质量符合设计要求。

7.1.2 管及管件的检验应符合下列要求：

1 安装前，应按国家现行有关标准的规定和设计要求核对管及管件的材质、规格、型号、数量、标识，并对外观质量和几何尺寸进行检查验收。

2 钢管外径及壁厚的偏差应符合钢管制造标准和设计要求，钢板卷管的制造质量应符合有关规定。

3 铸铁管应在每批中抽 10% 做外观检查。检查内容应包括表面状况、涂漆质量、尺寸偏差等；若制造商未提供耐压试验资料的，应补做耐压试验。

4 管道法兰面与管道中心线应互相垂直，两端法兰面应平行，法兰面凸台及密封槽应符合设计要求。

7.1.3 法兰连接应符合下列规定：

1 法兰安装时，应检查法兰密封面及密封垫片，不应有划痕、斑点等缺陷，密封性能应良好。

2 当大直径密封垫片需要拼接时，应采用斜口搭接或迷宫式拼接，不应采用平口对接。

3 法兰连接应与钢制管道同心，螺栓应能自由穿入，法兰螺栓孔应跨中布置。

4 法兰面间应保持平行，其偏差不应大于法兰外径的 0.15%，且不大于 2mm，法兰接头的倾斜不得用强紧螺栓的方法消除。

5 法兰连接应使用同一规格螺栓，安装方向一致。螺栓应对称紧固，螺栓紧固后应与法兰面紧贴，不应有楔缝。当需要添加垫圈时，每个螺栓不应超过 1 个。紧固后的螺栓外露长度宜为 2～3 个螺距。

7.1.4 管道的坡度、坡向及管道组成件的安装方向，应符合设计要求。

7.1.5 管连接时，不应采用强力对口、加热管道、加偏垫或多层垫等方法来消除接口端面的间隙、偏差、错口或不同心等缺陷。

7.1.6 安装工作间断时，应及时封闭敞开的管口。

7.1.7 埋地管道的安装，应在支承地基或基础验收合格后进行。支承地基和基础的施工应符合设计和国家现行有关标准的规定。当有地下水或积水时，应采取排水措施。

7.1.8 埋地管道耐压试验和防腐检验合格后，按隐蔽工程进行验收。验收合格后应及时回填，并应分层夯实，同时应填写“管道隐蔽工程（封闭）记录”，其格式可按 GB 50235 的规定执行。

7.1.9 安装管道时应及时固定和调整支架。支架安装应位置准确，平整牢固，与管子接触应良好。支架的安装除应符合本条规定外，还应符合设计、产品技术文件和国家现行有关标准的规定。

7.1.10 填料式补偿器（伸缩节）的安装，应符合下列规定：

- 1 应与管道保持同心，不应倾斜。
- 2 两侧的导向支座应保证运行时自由伸缩，不应偏离中心。
- 3 应按设计规定的安装长度及温度变化，留有剩余收缩量，剩余收缩量可按 GB 50235 的规定计算，允许偏差为±5mm。若

温差变化不大，伸缩节仅起安装作用的，可经设计单位确认后锁定。

4 插管应安装在水流入端。

5 填料应逐圈装入压紧，各圈接口应错开。

7.1.11 其他材料管道的安装及验收应按本标准相关规定和国家现行有关标准执行。

7.2 金属管道

7.2.1 管道安装后管口中心的允许偏差应符合表 7.2.1 的规定。

表 7.2.1 钢管管口中心的允许偏差 单位：mm

管道内径 D	始装管口中心 允许偏差	与设备连接的管节 及弯管起点的管口 中心允许偏差	其他部位管节的 管口 中心允许偏差
$D \leq 2000$		± 6.0	± 15.0
$2000 < D \leq 5000$	5	± 10.0	± 20.0
$D > 5000$		± 12.0	± 25.0

7.2.2 始装管节的里程允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。弯管起点轴线方向的位置偏差不应超过 $\pm 10\text{mm}$ 。始装管节鞍式支座的顶面弧度，用样板检查其间隙不应大于 2mm 。滚轮式和摇摆式支座的支墩垫板高程、纵向和横向中心允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ，与钢管设计轴线的平行度偏差不应大于管长的 0.2% 。安装后应能灵活动作，无卡阻现象，各接触面应接触良好，局部间隙不应大于 0.5mm 。

7.2.3 管道焊缝位置应符合下列规定：

1 管道同一直管段上两对接焊缝的间距，当公称直径大于等于 150mm 时，不应小于 150mm ；当公称直径小于 150mm 时，不应小于管外径，且不应小于 100mm ；应按安装顺序逐条进行，并不应在混凝土浇注后再焊接环缝。

2 焊缝距弯管（不包括压制和热弯管）起弯点不应小于管外径，且不应小于 100mm 。

3 卷管的纵向焊缝应置于易检修的位置。

4 在管道焊缝上不应开孔。若必须开孔，焊缝应经无损探伤检查合格。

5 有加固环或支承环的卷管，其加固环或支承环的对接焊缝应与管道纵向焊缝错开，间距不宜小于 100mm，加固环或支承环距管道的环向焊缝不应小于 50mm。

7.2.4 钢管安装后，应与垫块、支墩和锚栓焊牢，并将明管内壁、外壁和埋管内壁的焊疤等清理干净，局部凹坑深度不应超过板厚的 10%，且不大于 2mm，否则应予补焊。

7.2.5 铸铁管的安装应符合下列规定：

1 铸铁管及管件安装前，应清除承口内部和插口端部的油污、飞刺、铸砂及铸瘤，并去除承插部位的沥青涂层。如发现裂缝、断裂等缺陷，不得使用。

2 承插铸铁管对口的最小轴向间隙，应符合表 7.2.5-1 的规定。

表 7.2.5-1 铸铁管对口轴向间隙 单位：mm

公称直径	沿直线铺设	沿曲线铺设
<75	4	
100~250	5	7~13
300~500	6	10~14
600~700	7	14~16
800~900	8	17~20
1000~1200	9	21~24

3 沿曲线铺设的承插铸铁管道，公称直径小于等于 500mm 时，每个承插接口的最大允许转角应为 2°；公称直径大于 500mm 时，最大允许转角应为 1°。

4 沿直线铺设的承插铸铁管道，承插接口环形间隙应均匀，其间隙值及允许偏差应满足表 7.2.5-2 的规定。

表 7.2.5-2 承插口环形间隙及允许偏差 单位: mm

公称直径	环形间隙	允许偏差
75~200	10	-2~+3
250~450	11	-2~+4
500~900	12	-2~+4
1000~1200	13	-2~+4

7.2.6 承插接口填充料的安装应符合下列规定:

1 用石棉水泥或膨胀水泥作接口填充材料时,其填塞深度应为接口深度的 $1/2 \sim 2/3$ 。填充时应分层填打,其表面应平整严实,并应湿养护 $1 \sim 2d$ 。冬季应有防冻措施。

2 管道接口所用的橡胶圈不应有气孔、裂缝、重皮及老化等缺陷;装填时橡胶圈应平整、压实,不应有松动、扭曲及断裂等现象。

3 用油麻辫作接口填充材料时,其外径应为接口缝隙的 1.5 倍,每圈麻辫应互相搭接,并压实打紧,打紧后的麻辫填塞深度应为承插深度的 $1/3$,且不应超过承口三角凹槽的内边。

7.2.7 钢管耐压试验应符合下列规定:

1 明管安装后应做整体或分段耐压试验,分段长度和试验压力应满足设计要求。

2 岔管应做耐压试验,试验压力应为最大水锤压力的 1.25 倍。

7.2.8 钢管耐压试验应逐步升压至工作压力,保持 10min,经检查正常再升至试验压力,保持 5min,然后再降至工作压力,保持 30min,并用 $0.5 \sim 1.0\text{kg}$ 小锤在焊缝两侧各 $15 \sim 20\text{mm}$ 处轻轻敲击,应无渗漏及异常现象。

7.2.9 铸铁管明管耐压试验,应为工作压力的 1.25 倍,保持 30min,应无渗漏及异常现象。铸铁管埋地管道耐压试验压力应作为工作压力的 2 倍,保持 10min,应无渗漏及异常现象。

7.3 其他材料管道

7.3.1 混凝土管、预应力混凝土管（PCP）、预应力钢筒混凝土管（PCCP）安装前，应核验出厂合格证及相关试验报告，其所用材料及混凝土标号应符合国家现行相关标准的要求。

7.3.2 混凝土管、PCP管、PCCP管承插口填充料的安装应符合7.2.6条的规定；其接口用的橡胶圈性能应符合设计要求；橡胶圈的环内径与管子插口外径之比（即环径系数）宜为0.85~0.9，安装后的橡胶圈压缩率应为30%~45%。

7.3.3 混凝土管、PCP管、PCCP管在安装过程中不应穿心吊。应采用两点兜身吊或用专用起吊机具，不应碰撞和损坏；待装管的插口套上橡胶圈后，整理顺直，不应有扭曲、翻转等现象。

7.3.4 管道安装应按由坡下往坡上和承口向前的原则逐节推进。待装管的移动应平稳，插口圆周应同步进入已装管的承口。管道就位后，应立即检查橡胶圈是否已进入工作面，相邻承口间的对口间隙应符合设计要求。

7.3.5 混凝土管、PCP管、PCCP管与钢管的连接，应按设计要求进行，钢管承（插）口的加工精度应与混凝土管、PCP管、PCCP管插（承）口相一致。

7.3.6 混凝土管、PCP管、PCCP管安装铺设后的回填试验可按GB 50268有关规定执行。

7.3.7 承插式混凝土、PCP、PCCP管道的耐压试验，应符合下列规定：

1 直径1600mm及以上的管道安装后，应分段进行接头耐压试验，分段长度和试验压力应符合设计要求，宜为工作压力的1.25倍，保持5min。

2 全管线耐压试验。长线管道可分段进行，分段长度不宜大于1km；全管线（或分段）耐压试验的试验压力，当工作压力小于0.6MPa时，应为工作压力的1.5倍，保持30min；当工作压力等于或大于0.6MPa时，应为工作压力加0.3MPa，保持

30min。在上述情况下均不应有破坏及漏水现象，其允许渗水量不应超过按式（7.3.7）计算所得的值：

$$q = 0.14D^{0.5} \quad (7.3.7)$$

式中 q ——每千米长度管道的总允许渗水量，L/min；

D ——管道内径，mm。

3 进行耐压试验，首先应对管道进行充水排气；充满水后，管径 $\leq 1000\text{mm}$ 的管道需经48h以后，管径 $> 1000\text{mm}$ 的管道需经72h以后，方可进行耐压试验。

7.3.8 玻璃钢夹砂管及管件的安装应按 GB 50268 和 CECS 129 的有关规定执行。

7.3.9 聚乙烯（PE）管及管件安装应按 CJJ 101 的有关规定执行。

7.3.10 聚氯乙烯（PVC）管及管件安装应按 CECS 17 和 CECS 136 的有关规定执行。

7.3.11 硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管及管件安装应按 CECS 122 的有关规定执行。

7.4 阀门

7.4.1 管道阀门及管件安装前，应进行下列准备工作：

1 检查、测量阀门及管件的规格型号及有关尺寸，应符合设计和其产品安装使用说明书的要求。

2 测量阀门及管件安装位置的有关尺寸，应符合设计要求。

3 检查阀门及管件，应无损伤、内部洁净无杂物。

4 应进行严密性耐压试验，在最大静水压下保持30min，其密封的渗漏水量不应超过设计允许值。

5 应按水流流向确定阀门的安装方向。

7.4.2 在无伸缩节的进水管道上安装阀门时，需进行焊接的，应采取措施防止由于焊接应力引起水泵位移，造成水泵、电动机同轴度超差。安装结束，应对水泵、电动机同轴度进行检查，超差时应调整合格。

7.4.3 当阀门与管道以法兰或螺纹方式连接时，阀门应在关闭状态下安装。

7.4.4 当阀门与管道以焊接方式连接时，阀门应在开启状态下安装。对接焊缝的底层应采用氩弧焊，且应对阀门采取防变形措施。

7.4.5 阀门安装位置应符合设计要求。沿水流方向的阀门、管件安装中心线，应根据蜗壳及钢管的实际中心确定；横向中心线与设计中心线的偏差，不应大于15mm；阀门法兰面与管道轴线垂直度偏差不应大于1mm/m，阀门与管道同轴度偏差不应大于3mm。

7.4.6 管道与阀门之间应连接自然，不得使用强力对接或承受外加重力负荷。法兰连接螺栓紧固力应均匀。阀门安装后，其法兰密封面应无渗漏水现象。

7.4.7 有防水锤和自身稳定性要求的阀门在安装时，应符合下列要求：

1 需设置混凝土支墩的，其外形尺寸和浇筑应符合设计要求。

2 混凝土支墩上的阀体应采用槽钢及斜（平）垫铁垫实，地脚螺栓和垫铁埋设应按2.6条的规定执行。

7.4.8 蝶阀安装应符合下列规定：

1 蝶阀与阀门、管件连接的管子，伸出混凝土墙面的长度，宜控制在300~500mm。

2 为便于检修时将蝶阀向伸缩方向移动，其基础螺栓和螺孔间应有足够的调节裕量，其值不应小于法兰之间橡胶垫圈的厚度。

7.4.9 球阀安装应符合下列规定：

1 需要在现场分解、清扫和组装的球阀，组装后应符合下列要求：

1) 轴承间隙应符合设计要求。

2) 各组合缝间隙应符合2.1.5条的要求。

3) 工作密封及检修密封的止水面接触应严密, 用 0.005mm 塞尺检查应不能通过, 否则应进行研磨处理。

4) 密封盖行程及配合尺寸应符合设计要求, 其实际行程不宜小于设计值的 80%, 动作应灵活。

2 球阀的阀板转动应灵活, 与固定部件之间的间隙不宜小于 2mm。密封盖与密封圈之间的最大间隙应小于密封盖的实际行程。

7.4.10 液压操作阀、旁通阀与空气阀等的安装除应符合设计要求外, 还应符合下列规定:

1 液压操作阀的动作应灵活, 行程应符合设计要求, 且不漏油。

2 旁通阀安装的垂直偏差不宜大于 2mm/m。安装后连同旁通管一起, 应按 2.1.6 条的要求做严密性耐压试验。

3 空气阀的止水面应按 2.1.7 条的要求做煤油渗漏试验。安装后应动作正确。当蜗壳内无水时, 空气阀应在全开位置, 充水关闭后不应漏水。

4 在压力钢管无水情况下, 应分别采用工作及备用油泵操作阀板及旁通阀, 其动作应平稳, 开关时间应符合设计要求。阀板实际全开位置的偏差不应超过 $\pm 1^\circ$, 应记录动作油压值。

7.4.11 多功能水泵控制阀安装除应符合本标准的相关规定外, 还应符合 CJ/T 167 的有关规定。

8 辅助设备的安装

8.1 一般规定

- 8.1.1 辅助设备安装前，应按 2.1.4 条的要求进行清理检查。
- 8.1.2 辅助设备应标明设备编号，旋转设备应有旋转方向标志。易直接接触到的转动部位应装设牢固的遮栏或护罩。
- 8.1.3 辅助设备安装时，纵向、横向中心线与设计位置偏差不应超过 10mm，高程与设计值允许偏差为 $-10\sim+20\text{mm}$ 。
- 8.1.4 安装结束并检查合格后，应进行分部试运行。分部试运行应符合下列规定：

1 试运行工作应按批准的试运行方案进行，机械部分试运行时间应为连续正常运行 2~8h。

2 手动盘车进行转动部件检查时，设备内应无卡阻等异常现象。

3 轴承及转动部分应无刮碰及异常响声。

4 轴承工作温度应稳定，滑动轴承不应高于 70°C ，滚动轴承不应高于 80°C 。

5 振动的双向振幅不应超过 0.10mm。

6 无漏油、无漏水和无漏气等现象。

7 分部试运行过程中，应做好记录。

8.1.5 分部试运行结束，并对缺陷问题处理后，应进行试运行验收。

8.2 油压装置

8.2.1 回油箱应按 2.1.7 条的规定进行渗漏试验，无渗漏现象。

8.2.2 回油箱、压力油罐（蓄能器）的安装，其允许偏差应符合表 8.2.2 的规定。

8.2.3 蓄能器应按设计和安装使用说明书的要求进行充气检查，

无漏气现象。

表 8.2.2 回油箱、压力油罐（蓄能器）安装允许偏差

项 目	允许偏差	说 明
中心/mm	5	测量设备轴线标记与基准线间距离
高程/mm	±5	—
压力油罐（蓄能器） 垂直度/（mm/m）	2	用吊线锤、钢板尺测量

注：回油箱的底面应向回油口略呈倾斜，以便在清理回油箱时能将所存的油液放出。

8.2.4 油泵安装应符合设计和安装使用说明书的规定。齿轮油泵安装，如设计和安装使用说明书无规定时，应符合表 8.2.4 的要求。

表 8.2.4 齿轮油泵安装允许偏差

项 目	允许偏差	检查方法	检查数量
齿轮与泵体径向间隙/mm	0.13~0.16	塞尺	10 点
两半联轴器的径向错位	符合设备技术文件的规定	钢板尺、塞尺	10 点
主、从动轴中心径向错位/mm	0.10	专用测架、百分表	10 点
泵体水平度/（mm/m）	0.20	水平仪	5 点
齿轮与泵体轴向间隙/mm	0.02~0.03	塞尺或压铅丝法	5 点
主、从动轴中心倾斜/（mm/m）	0.20	专用测架、百分表	5 点

8.2.5 整体油压装置安装就位后，应对产品各部分进行检查，各连接部位应连接牢靠、回油箱外接管路正确。

8.2.6 油压装置用油牌号、质量应符合设计和国家现行相关标准的要求。油压装置首次投入运行一个月后，应更换清洁的新油或将原使用的油经过滤后使用。

8.2.7 电动油泵试运行应符合下列规定：

- 1 油泵应先空载运行 1h，无异常现象后，再分别在 25%、

50%、75%、100%额定压力下，分别连续运行 15min。

2 运行过程中，应无异常声响和振动，各结合面无泄漏；油泵外壳振动振幅不大于 0.05mm，并无异常声响；油温不应超过 50℃，轴承温度不应超过 60℃。

3 油泵输油量不应小于油泵额定流量。

4 机械密封的泄漏量应符合安装使用说明书的规定。

5 螺杆油泵停止时不应反转。

6 油泵配套电动机的电流不应超过额定值。

8.2.8 新型油压装置的安装与试运行应按设计和安装使用说明书的规定执行。

8.2.9 油压装置的工作油泵压力控制元件，备用油泵压力控制元件，溢流阀、减压阀和安全阀等的整定值，应符合设计要求；油泵自动启动和自动停止的动作及油压过高、过低的信号均应准确可靠。

8.2.10 压力油罐在工作压力下，油位处于正常位置时，关闭各连通闸阀，保持 8h，油压下降值不应大于 0.15MPa。

8.2.11 压力油罐（蓄能器）及安全阀应经质量技术监督部门检验合格。

8.3 空气压缩装置

8.3.1 固定式空气压缩机应安装稳固。压缩机的机座水平偏差不应大于 0.10mm/m、轴向及径向水平偏差不应大于 0.20mm/m。水平测量应在下列部位进行：

1 卧式压缩机（包括对称平衡型）应在机身滑道面或其他基准面上测量。

2 立式压缩机应拆去气缸盖后在气缸顶面上测量。

3 其他型式压缩机，应在主轴外露部分或其他基准面上测量。

8.3.2 储气罐等承压设备应按设备技术文件规定的压力进行强度耐压试验，强度耐压试验应在出厂前进行；所有阀门、管件应

清洁无锈蚀，减压阀、安全阀等经检验动作应准确可靠。卧式设备的水平度和立式设备的垂直度应符合设备技术文件的规定。

8.3.3 空气压缩机与储气罐相距不应超过 10m。管及管件的材质性能与规格，应符合设计要求，并应具有检验合格证。

8.3.4 压缩空气系统安装结束后，应以 1.25 倍额定压力的空气进行严密性耐压试验，8h 内压降值不应超过 10%。

8.3.5 压缩机安装应有完整的记录，并按规定进行机械部分试运行。试运行合格后，应更换压缩机油。

8.3.6 储气罐及安全附件应经质量技术监督部门检验合格。

8.4 供排水泵

8.4.1 离心泵安装前应进行检查，并符合下列要求：

1 铸件应无残留的铸砂、重皮、气孔、裂纹等缺陷。

2 各部件组合面应无毛刺、伤痕和锈污，精加工面应光洁无损伤。

3 壳体上通往轴封和平衡盘等处的各个孔洞和通道应畅通无堵塞，堵头应严密。

4 泵轴与叶轮、轴套、轴承等相配合的精加工面应无缺陷和损伤、配合应准确。

5 泵体支脚和底座应接触密实。

8.4.2 离心泵的安装应按设计和安装使用说明书的要求并参照 4.2.2 条的规定进行。

8.4.3 深井泵安装前应对井管进行检查，并符合下列规定：

1 井管与平面保持垂直，不应有明显弯曲和倾斜；井管内径和垂直度应符合泵入井部分外形尺寸的要求，井管内径应比泵入井部分的外形尺寸大 50mm 左右，垂直度偏差不应大于 0.2mm/m。

2 井管的管口应伸出机组相应的平面不少于 25mm。

3 基础与井管外壁间应垫放软质隔离层，防止基础下沉时使井管弯曲或倾斜。

4 井管内应清洁无杂物。

8.4.4 长轴深井泵在安装前应进行检查，并符合下列规定：

1 用螺纹联接的深井泵，宜用煤油清洗泵管及支架联接器的螺纹和端面，并检查端面。端面应与轴线垂直并无损伤，螺纹应完好。

2 用法兰联接的深井泵，每节法兰结合面应平行，且与轴线垂直。

3 联轴器端面应平行，并与轴线垂直，端面跳动量应小于0.04mm。传动轴应平直，径向摆度应小于0.20mm。螺纹应光洁、无损坏。

4 叶轮安装在轴上应紧固无松动。

5 用法兰联接的多级离心式深井泵，应检查防沙罩与密封环、叶轮与密封环、平衡鼓与平衡套等的配合间隙。各间隙应符合设计要求。

8.4.5 长轴深井泵的安装应按设计和安装使用说明书的要求进行，并应符合下列规定：

1 泵体组装应按多级离心泵的组装程序进行，并应检查叶轮的轴向窜动量，其值应为6~8mm。

2 拧紧出水叶壳后，复查泵轴伸出的长度，应符合设计规定，偏差不应大于2mm。

3 泵的叶轮与导水壳间的轴向间隙，应按安装使用说明书和传动轴的长度准确计算后进行调整，其锁紧装置应锁牢。

4 本标准未涉及的安装内容，可按国家现行有关标准执行。

8.4.6 井用潜水泵的安装应按设计和安装使用说明书的要求进行，并应符合下列规定：

1 安装前应将井用潜水泵全部浸入水中，做浸水试验，24h后测量绝缘电阻值不应小于5MΩ，方可下井通电使用。

2 电动机电缆线应紧附在出水管上，其接头应做浸水试验，24h后测量绝缘电阻不应小于5MΩ。

8.4.7 水泵进水管宜采用带有法兰的管子。在法兰连接处，应

设置密封垫以保持法兰连接严密。密封垫不应超出管内壁。

8.4.8 水泵进水管进口应处于最低设计水位水面以下 0.5~1.0m。水泵进水管设有底阀时，底阀与池底和侧壁间的距离不宜小于底阀或进水管口的外径。底阀应灵活无卡涩，做灌水试验应无渗漏，滤网进水应畅通。

8.4.9 供水、排水系统的过滤器、流量计、示流器、压力表、止回阀以及有关传感器等附件的安装，均应符合相应技术要求。

8.4.10 供排水泵试运行应满足下列要求：

1 泵出口压力应稳定，并符合设计要求。

2 试运行过程中，各部件应无异常声响，外壳振动符合表 10.3.6 的规定，轴承和轴等工作正常。

8.5 真空破坏装置

8.5.1 阀座水平度偏差不应大于 0.20mm/m，中心线位置偏差不应大于 10mm，密封面无间隙。

8.5.2 真空破坏阀及附件的安装应符合设计和安装使用说明书的规定。

8.5.3 真空破坏阀和补气阀应做动作试验和渗漏试验，动作应灵活、可靠，无渗漏，其起始动作压力和最大开度值，应符合设计要求。

8.6 辅助设备的管及管件

8.6.1 管道的弯制应符合下列规定：

1 冷弯管道时，弯曲半径不宜小于管径的 4 倍；热煨弯管道时，加热应均匀，温度不应超过 1050℃，加热次数不宜超过 3 次。弯管的弯曲半径不宜小于管径的 3.5 倍；采用弯管机热弯时，弯曲半径不宜小于管径的 1.5 倍。

2 弯制后管截面的不圆度不应大于管径的 8%，弯管内侧波纹褶皱高度不应大于管径的 3%，波距不应小于波纹高度的 4 倍。

3 环形管弯制后，应进行预装，其半径偏差不宜大于设计值的 2%；管子应在同一平面上，其偏差不大于 40mm。

4 弯制有缝管时，其纵缝应置于水平与垂直之间的 45°位置上。

8.6.2 管件制作，应符合下列规定：

1 Ω 形伸缩节应用一根管子弯成，并保持在同一平面内。

2 焊接弯头的曲率半径，不应小于管径的 1.5 倍，90°弯头的分节数不宜少于 4 节。

3 三通制作，其支管与主管垂直偏差，不宜大于支管高度的 2%。

4 锥形管制作，其长度不宜小于锥形管两端外径差的 3 倍，两端直径及圆度均应符合设计要求，同心大小头两端轴线应吻合，其偏心率不应大于大头外径的 1%，且允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。

5 工地自行加工的管道及容器，工作压力在 0.8MPa 及以上时，应按 2.1.6 条的规定做强度耐压试验，压力容器还应经质量技术监督部门检验合格。

8.6.3 埋入式管道的敷设应符合下列规定：

1 管道出口位置偏差，不宜大于 10mm，直径 15mm 以上的管道伸出混凝土面的长度不宜小于 300mm；管径小于 15mm 的管道，外伸长度可适当缩短，但不宜小于法兰的安装尺寸，管口应能可靠封堵。

2 管道中心和标高的允许偏差为 $\pm 30\text{mm}$ ，但露在混凝土外面的管口位置，允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

3 量测用管道应减少拐弯，加大曲率半径，并可排空。测压孔应符合设计要求。

4 压力管道，在混凝土浇筑前，应按 2.1.6 条的规定做严密性耐压试验。

8.6.4 明管安装应符合下列规定：

1 管道安装位置与设计值的偏差，在室内不应大于 10mm，在室外不应大于 15mm。自流排水（油）管的坡度应与液流方向

一致，坡度宜为 0.2%~0.3%。

2 水平管弯曲的允许偏差不宜大于 1.5%，最大不应超过 20mm。立管垂直度允许偏差宜不大于 2%，最大不应超过 15mm。

3 成排管在同一平面上的允许偏差宜为 0~5mm，间距允许偏差宜为 0~5mm。

8.6.5 管道焊接应符合下列规定：

1 管、管件的坡口型式、尺寸与组对，应按有关规定选用，壁厚不大于 4mm 的，宜选用 I 形坡口，对口间隙为 0~1mm；壁厚大于 4mm 的，宜选用 70°V 形坡口，对口间隙和钝边均为 0~2mm。

2 管、管件组对时，其内壁应平齐，内壁错边量不应超过壁厚的 20%，且不大于 1mm。

3 管、管件组对时，应检查坡口的质量。坡口表面不应有裂缝、夹层等缺陷。

4 焊缝表面应无裂缝、气孔、夹渣及溶合性飞溅，咬边性深度应小于 0.5mm，长度不应超过焊缝全长的 10%，且小于 100mm，焊缝宽度以每边超过坡口边缘 2mm 为宜。

8.6.6 重要部位的阀门安装应符合设计和安装使用说明书的要求，自动化元件应校验合格，动作试验应满足设计要求。管道试验应符合设计和国家现行有关标准的要求。

9 电气设备的安装及试验

9.1 一般规定

- 9.1.1 电气设备安装前，应按 2.1.4 条的要求进行清理检查。
- 9.1.2 电气设备应标明设备编号。易直接接触到的带电部位应装设牢固的遮栏或护罩。
- 9.1.3 泵站主要电气设备及盘柜（主电动机除外）安装时，纵向、横向中心线与设计位置偏差不宜超过 10mm，高程与设计值允许偏差宜为 $-10\sim+20\text{mm}$ 。
- 9.1.4 泵站主要电气设备交接试验，应按 GB 50150 的有关规定执行。
- 9.1.5 继电保护、自动、远动、通信、测量、整流等装置以及电气设备的机械部分的交接试验，应分别按有关标准的规定进行。
- 9.1.6 各类配电、保护、控制盘（屏、台、箱）和配电、保护、控制成套柜等及其二次回路结线的安装及试验，应按 GB 50171 的有关规定执行。
- 9.1.7 接地装置的安装及试验，应按 GB 50169 的有关规定执行。
- 9.1.8 电力电缆线路及附属设备和构筑物设施的安装及试验，应按 GB 50168 的有关规定执行。

9.2 主电动机

- 9.2.1 主电动机的安装及试验，除应分别符合第 3~6 章的有关规定外，还应按 GB 50170 的有关规定执行。
- 9.2.2 主电动机的交接试验项目及要要求，应符合附录 E 的规定。

9.3 变配电设备

- 9.3.1 电力变压器的安装及试验，应按 GB 50148 的有关规定

执行。其安装与试验的项目及要求，应符合附录 F 的规定。

9.3.2 电力变压器的交接试验项目及要求，应符合附录 F 的规定。

9.3.3 高压电器的安装及试验应按 GB 50147 的有关规定执行。

9.3.4 油浸电抗器、互感器的安装及试验，应按 GB 50148 的有关规定执行。

9.3.5 硬母线、软母线、绝缘子、金具、穿墙套管等母线装置的安装及试验，应按 GB 50149 的有关规定执行。

9.3.6 通用低压电器的安装及试验，应按 GB 50254 的有关规定执行。

9.4 电气二次设备

9.4.1 励磁系统（装置）的安装及试验应满足设计和制造商的要求。当设计和制造商无规定时，可按 DL 490 和 DL 489 的有关规定执行。

9.4.2 直流电源系统、UPS（不间断电源）系统及设备的安装及试验，应按 GB 50255 的有关规定执行；当 GB 50255 无规定时，按设计和制造商的要求执行。直流系统和 UPS 系统的蓄电池安装及试验还应按 GB 50172 的有关规定执行。

9.4.3 调速电气传动装置的安装及试验，应按 GB/T 12668 的有关规定执行；当 GB/T 12668 无规定时，按设计和制造商的要求执行。

9.4.4 保护装置的安装及试验，应按 GB 14285、GB/T 14598 的有关规定执行；当 GB 14285、GB/T 14598 无规定时，按设计和制造商的要求执行。微机继电保护装置的安装及试验，亦可按 DL/T 769 的有关规定执行。在二次回路中所用的继电器、输电线路保护装置、主设备保护装置以及自动化装置和由这些继电器及装置所组成的屏、台、柜通用的基本试验方法应按 GB/T 7261 的有关规定执行。

9.4.5 电能计量装置的安装及试验，应满足设计和制造商的要

求。当设计和制造商无规定时，可按 DL/T 825、GB/T 16934 的有关规定执行。

9.4.6 流量计量装置的安装及试验，应满足设计和制造商的要求。当设计和制造商无规定时，可按流量计量装置方面的国家现行标准的规定执行，亦可按 CECS 162 的有关规定执行。

9.5 计算机监控及通信系统

9.5.1 计算机监控系统、通信系统及视频监视系统的安装及试验应按 SL 583、GB/T 11920 的有关规定执行。

9.5.2 计算机监控系统在安装前应进行产品外观、软硬件配置、技术文件、内部接线等项目的检查，检查项目及要求应符合附录 G 的规定。

9.5.3 计算机监控系统安装，应符合下列要求：

1 按产品安装使用说明和相关技术标准、设计文件、施工组织设计等进行设备安装。

2 按设计文件或相关技术标准对网络设备的电源线、信号线等进行统一编号和标识，做好安装记录并备案。

3 计算机及外部设备的安装应按 GB 2887 的有关规定执行。

4 机房的安装可按 GB 50462 的有关规定执行。

5 自动化元件的安装应按 GB 50093 的有关规定执行。

6 软件的安装应复核硬件配置和软件环境等。

9.5.4 计算机监控系统安装完成后，在通电前应进行外部接线检查和绝缘电阻测试，检查项目及要求应符合附录 G 的规定。

9.5.5 计算机监控系统通电前检查满足要求后，应进行一般性能测试及针对性功能测试。测试前应根据设计文件的要求制定相应的测试方案，检验计算机监控系统的各项功能。主要检查项目及要求应符合附录 G 的规定。

9.5.6 通信系统及设备应进行环境安全、接地检查、综合布线检查、硬件检查测试、系统检查测试、设备功能与性能检查和试

运行测试。通信系统及设备的安装及试验，应满足设计和制造商的要求，亦可按 YD/T 5156 和 YD/T 5090 等国家现行相关标准的有关规定执行。主要检查项目及要求应符合附录 G 的规定。

9.5.7 视频监视系统的安装及试验，应满足设计和制造商的要求，亦可按 GB 50348 的有关规定执行。主要检查项目、测试方法及要求应符合附录 G 的规定。

9.6 其他电气设备

9.6.1 10kV 及以下的电气设备安装及试验，应按 GB 50303 的有关规定执行。

9.6.2 泵站防雷设施安装及试验，应按 GB 50601 的有关规定执行。

9.6.3 泵站电子信息系统防雷设施安装及试验，应按 GB 50343 的有关规定执行。

10 泵站设备安装工程验收

10.1 一般规定

10.1.1 泵站设备安装工程验收可包括分部工程验收、单位工程验收、机组启动验收和合同工程完工验收等阶段。装机台数多且单机为大型机组的泵站、分期安装的泵站可将机组启动验收阶段划分为首（末）台机组启动验收和中间机组启动验收两个阶段。也可根据情况简化验收阶段，当合同工程仅包含一个单位工程（分部工程）时，宜将单位工程（分部工程）验收与合同工程完工验收合并为一个阶段进行验收，但应同时满足相应的验收条件。

10.1.2 泵站设备安装工程的分部工程验收、单位工程验收、中间机组启动验收、合同工程完工验收等，均为法人验收，应由项目法人主持，验收程序及内容等应按 SL 223 的规定执行。验收工作组应由项目法人、勘测、设计、监理、施工、主要设备制造商、运行管理（未成立运行管理单位的除外）等单位的代表组成。必要时，可邀请上述单位以外的专家参加。质量和安全监督机构、法人验收监督管理机关是否参加上述各阶段验收，应根据具体情况，按 SL 223 的规定执行。

10.1.3 泵站设备安装工程的机组启动验收或首（末）台机组启动验收，为政府验收，应由竣工验收主持单位或其委托单位组织的机组启动验收委员会负责。验收委员会宜有所在地电力部门的代表参加。根据机组规模情况，竣工验收主持单位也可委托项目法人主持首（末）台机组启动验收。

10.1.4 机组启动验收应按 10.2 的规定执行。当 10.2 未做规定的，应按 SL 223 的规定执行。

10.1.5 泵站设备安装工程的各阶段验收时，应按 SL 223 的要求提供资料；验收后，应根据验收意见对资料进行修改完善，交

项目法人存档。

10.1.6 泵站机组启动验收合格并具备其他条件和满足相关规定后，宜按 SL 548 的规定进行现场测试和安全检测，且抽水装置的流量、扬程、功率、效率、转速、允许吸上真空高度或必需汽蚀余量、振动、噪声、温升等应符合泵站设计和有关标准的要求，方可进行泵站工程竣工验收。

10.1.7 泵站工程竣工验收应按 SL 223 的规定执行，泵站更新改造工程竣工验收还应按 GB/T 50510 的规定执行。

10.2 设备安装验收

10.2.1 泵站设备安装工程的项目划分、质量评定应按 SL 176 的规定执行。未经验收或验收不合格的工程不应进行后续安装工作。

10.2.2 泵站设备安装工程除机组启动验收的各阶段验收前，安装单位应进行自验收，合格后方可进行法人验收。

10.2.3 泵站设备安装分部工程验收除应符合 SL 223 的规定外，还应符合下列规定：

- 1 主机组安装分部工程验收应主要进行设备安装质量验收。
- 2 辅助设备安装分部工程验收可分别按设备安装质量验收与分部试运行验收进行。
- 3 电气设备（包括输变电设备）安装分部工程验收可分别按设备安装质量验收与试运行验收进行。
- 4 设备安装质量应符合本标准的相关规定。

10.3 机组启动验收

10.3.1 泵站每台机组投入运行前，应进行机组启动验收。

10.3.2 机组启动验收或首（末）台机组启动验收前，应进行机组启动试运行。项目法人应组织成立机组启动试运行工作组开展机组启动试运行工作。机组启动试运行前，项目法人应将试运行工作安排报验收主持单位备案，必要时，验收主持单位

可派专家到现场收集有关资料，指导项目法人进行机组启动试运行工作。

10.3.3 机组启动试运行工作组应主要负责下列工作：

1 审查批准安装单位编制的机组启动试运行试验文件和机组启动试运行操作规程等。

2 检查机组及辅助设备、电气设备安装、调试、试验以及分部试运行、试验情况，决定是否进行充水试验和空载试运行。

3 检查机组充水试验和空载试运行情况。

4 检查机组带主变压器与高压配电装置试验和并列及负荷试验情况，决定是否进行机组带负荷连续运行。

5 检查机组带负荷连续试运行情况。

6 检查机组带负荷连续运行结束后消除缺陷处理情况。

7 审查安装单位编写的机组带负荷连续试运行情况报告。

10.3.4 机组启动试运行应具备下列条件：

1 与机组启动试运行有关的建筑物基本完成，满足机组启动试运行要求。

2 与机组启动试运行有关的金属结构及启闭设备安装完成，并经过调试合格，满足机组启动试运行要求。

3 过水建筑物已具备过水条件，满足机组启动试运行要求。

4 压力容器、压力管道以及消防系统等已通过有关主管部门的检测或验收。

5 机组、电气设备以及油、气、水等辅助设备安装完成，经调试并经分部试运行合格，满足机组启动试运行要求。

6 必要的输配电设备安装调试完成，并通过电力部门组织的安全性评价或验收，送（供）电准备工作已就绪，通信系统满足机组启动试运行要求。

7 机组启动试运行的测量、监测、控制和保护等电气设备已安装完成并调试合格。

8 有关机组启动试运行的安全防护措施已落实，并准备就绪。

9 按设计要求配备的仪器、仪表、工具及其他机电设备已能满足机组启动试运行的需要。

10 机组启动试运行操作规程已编制，并得到批准。

11 运行管理人员的配备可满足机组启动试运行的要求。

12 水位和引水量满足机组启动试运行最低要求。

13 机组已按要求完成空载试运行。

10.3.5 机组带负荷连续试运行应符合下列要求：

1 单台机组试运行时间应在 7d 内累计运行时间为 48h 或连续运行 24h（均含全站机组联合运行小时数）。全站机组联合运行时间宜为 6h，且机组无故障停机 3 次，每次无故障停机时间不宜超过 1h。

2 受水位或水量限制，执行全站机组联合运行时间（包括单机试运行时间）确有困难时，可由机组启动验收委员会根据具体情况适当减少，但不应少于 2h。

10.3.6 机组启动试运行中的检查和测试应符合下列规定：

1 全面检查站内外土建工程和机电设备、金属结构的运行状况，鉴定机电设备的安装质量。

2 检查机组在启动、停机和持续运行时各部位工作是否正常，站内各种设备工作是否协调，停机后检查机组各部位有无异常现象。

3 测定机组在设计和非设计工况（或调节工况）下运行时的主要水力参数、电气参数和各部位温度等是否符合设计和制造商的要求。

4 对于高扬程泵站，宜进行一次事故停泵后有关水力参数的测试，检验水锤防护设施是否安全可靠。

5 测定泵站机组的振动。振动限值应符合表 10.3.6 的规定。

10.3.7 机组启动试运行过程中发现的设备故障、缺陷和损坏等应由项目法人或监理工程师根据工程合同及有关法规，分清责任，责成有关单位及时处理。

表 10.3.6 机组振动限值表

单位: mm

项 目	额定转速 $n/(r/min)$			
	$n \leq 100$	$100 < n \leq 250$	$250 < n \leq 375$	$375 < n \leq 750$
立式机组带推力轴承支架的垂直振动	0.08	0.07	0.05	0.04
立式机组带导轴承支架的水平振动	0.11	0.09	0.07	0.05
立式机组定子铁芯部位水平振动	0.04	0.03	0.02	0.02
卧式机组各部轴承振动	0.11	0.09	0.07	0.05
灯泡贯流式机组推力支架的轴向振动	0.10		0.08	
灯泡贯流式机组各导轴承的径向振动	0.12		0.10	
灯泡贯流式灯泡头的径向振动	0.12		0.10	

注: 振动值指机组在额定转速、正常工况下的测量值。

10.3.8 机组启动试运行合格后, 如需要临时投入运行, 经请示上级主管部门同意, 应由项目法人根据具体情况, 委托管理单位或安装单位进行管理, 并负责日常运行、维护和检修工作。在临时投入运行期内所发生的各项事故, 项目法人应查明原因, 分清责任, 责成有关单位负责处理。

10.3.9 机组启动验收或首(末)台机组启动验收应包括下列主要内容:

- 1 听取工程建设管理报告和机组试运行工作报告。
- 2 检查机组和有关工程施工和设备安装以及运行情况。
- 3 鉴定工程施工质量。
- 4 讨论并通过机组启动验收鉴定书。

10.3.10 中间机组启动验收可按 10.2.9 条的规定执行。

10.3.11 机组启动验收签证前，安装单位应按附录 A 的要求提供有关资料。

10.3.12 机组启动验收鉴定书格式应按 SL 223 的规定执行。机组启动验收鉴定书应作为工程交接和投入运行使用的依据。



附录 A 泵站设备安装验收 应移交资料目录

A.0.1 泵站设备安装验收签证前安装单位应提供下列资料：竣工图（含电子版）、设备资料（含电子版）、设计变更资料、设备缺陷处理资料、设备安装工程安装质量检验文件、安装及试验记录、试运行资料、验收资料、设备安装施工管理工作报告等。

A.0.2 竣工图（含电子版）应包括下列内容：

- 机组安装竣工图；
- 辅助设备系统安装竣工图；
- 电气设备安装竣工图；
- 其他设备安装竣工图。

A.0.3 设备资料（含电子版）应包括下列内容：

- 图样（包括：总装图、主要部件组装图、安装基础图、外形图、电气原理图、端子图、接线图，安装及检修流程图、易损件加工图、泵及泵装置性能曲线图等）；
- 安装、运行、维修说明书（包括：概述，安装、运行、维修流程、项目及标准，材料明细表、备件清单、外购件清单及资料等）；
- 制造资料（包括：产品合格证、材料试验报告、工厂检测报告、出厂试验报告等）。

A.0.4 设计变更资料应包括设备安装工程设计变更资料。

A.0.5 设备缺陷处理资料应包括下列内容：

- 设备缺陷处理一览表；
- 设备缺陷处理的技术资料；
- 设备缺陷处理的会议纪要。

A.0.6 设备安装工程安装质量检验文件应包括下列内容：

- 单元工程质量评定资料；

——分部工程质量评定资料；

——单位工程质量评定资料。

A.0.7 安装及试验记录应包括下列内容：

1 主水泵：

——主水泵基础安装记录；

——主水泵导叶体安装记录；

——主水泵叶轮圆度检查记录；

——主水泵轮毂体耐压及动作试验记录；

——主水泵叶片调节系统的操作油管耐压试验记录；

——主水泵导轴承间隙测量及轴承型号记录；

——主水泵密封安装记录；

——主水泵叶片与叶轮外壳间隙测量记录；

——主水泵导叶体与叶轮的轴向间隙记录；

——有紧度要求的螺栓伸长值及力矩记录；

——受油器安装记录；

——主水泵叶片调节系统叶片角度调整记录；

——油质化验记录；

——管道的酸洗、钝化和冲洗记录；

——主水泵轴线、同轴度、水平、摆度安装调整记录。

2 主电动机：

——主电动机基础安装记录；

——主电动机机架安装记录；

——主电动机机座及铁芯合缝间隙记录；

——主电动机定子安装记录；

——主电动机转子安装记录；

——制动器安装记录；

——制动器耐压试验记录；

——冷却器渗漏试验及耐压试验记录；

——同轴度测量记录；

——摆度测量记录；

- 水平测量记录；
- 轴承绝缘电阻测量记录；
- 磁场中心测量记录；
- 机组轴线中心测量记录；
- 空气间隙测量记录；
- 轴瓦间隙测量记录；
- 主电动机轴线、同轴度、水平、摆度安装调整记录。

3 进水、出水管及管件：

- 重要焊接质量评定书，检验记录；
- 管道安装调试记录；
- 管道耐压试验记录。

4 辅助设备：

- 油质化验记录；
- 管道的酸洗、钝化和冲洗记录；
- 管道耐压试验记录；
- 主要设备的安装调试记录。

5 电气设备安装及试验记录：

- 主电动机电气试验记录；
- 电力变压器安装及电气试验记录；
- 变配电设备安装及电气试验记录；
- 电气二次系统安装及电气试验记录；
- 其他电气设备安装及电气试验记录；
- 计算机监控及通信系统安装及调试记录。

6 土建观测记录：

- 垂直位移观测记录；
- 扬压力观测记录；
- 裂缝观测记录。

7 其他：

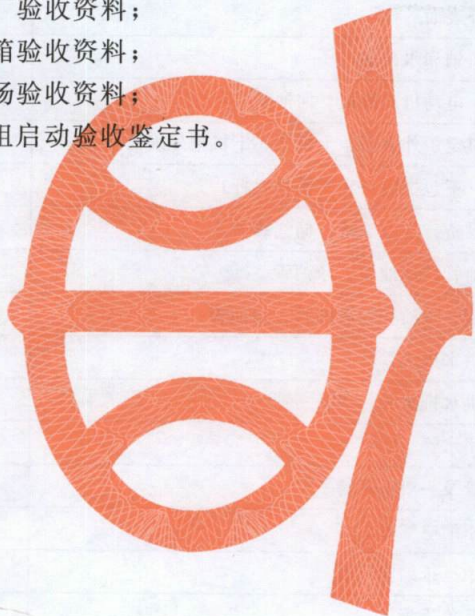
- 施工组织设计；
- 施工日志。

A.0.8 试运行资料应包括下列内容：

- 安装调试报告；
- 机组启动试运行计划文件；
- 机组启动试运行及操作规程；
- 机组试运行工作报告；
- 10.1.6 条要求的泵站测试资料。

A.0.9 验收资料应包括下列内容：

- 出厂验收资料；
- 开箱验收资料；
- 现场验收资料；
- 机组启动验收鉴定书。



附录 B 设备涂色规定

表 B 设备涂色规定

序号	设备名称及部位	颜色
1	泵壳内表面、轮毂、导叶等过流表面	红
2	水泵外表面	蓝灰或果绿
3	电动机轴和水泵轴	红
4	水泵、电动机踏板、回油箱	黑
5	电动机定子外表面、上机架、下机架外表面	米黄或浅灰
6	栏杆（不包括镀铬和不锈钢栏杆）	银白或米黄
7	附属设备、压力油罐、储气罐	蓝灰或浅灰
8	压力油管、进油管、净油管	红
9	回油管、排油管、溢油管、污油管	黄
10	技术供水进水管	天蓝
11	技术供水排水管	绿
12	生活用水管	蓝
13	污水管及一般下水管	黑
14	低压压缩空气管	白
15	高、中压压缩空气管	白底红色环
16	抽气及负压管	白底绿色环
17	消防水管及消防栓	红
18	阀门及管道附件（不包括铜及不锈钢阀门及附件）	黑

注 1：设备涂色如与站房装饰不协调时，除管道涂色外，其余可作适当变动。

注 2：阀门手轮、手柄应涂红色，铜及不锈钢阀门不涂色，阀门予以编号。管道上用白色箭头（气管用红色）表明介质流动方向。

附录 C 各类仓库及设备存放

C.0.1 设备存放仓库类型的选择,应根据设备和器材的用途、构造、重量、体积、安装、使用情况及当地条件确定。仓库的位置应选在泵房附近、交通方便、地势较高的地方,周围 15m 内不应有住宅、危险品、易燃品仓库。所选用的库棚结构应牢固,可承受常年的风、雪侵袭。

C.0.2 根据条件要求,仓库可分下列 4 类:

- 1 类,露天存放场。存放受雨雪影响较小的庞大沉重设备;
- 2 类,敞棚。存放需要避免雨雪直接侵袭或日光直射,但受温度变化影响较小的设备;
- 3 类,仓库。存放易受雨雪、潮气影响,而受温度变化影响较小的设备;
- 4 类,保温库。存放受温度、湿度变化影响的设备及零部件,保温库应采用永久性房屋,库内温度应控制在 5~40℃,相对湿度不应超过 70%。

C.0.3 设备及部件的保管性质可按表 C.0.3-1~表 C.0.3-3 分类。

表 C.0.3-1 设备保管分类表 (主水泵部分)

序号	名称	仓库类别	说明
1	基础环及伸缩节	1~2	—
2	底座及导叶、泵盖座环	1~2	—
3	导叶体	1~2	—
4	叶轮室	1~2	—
5	泵盖包括出水导流罩(板)	1~2	—
6	出水弯管	1~2	—

表 C.0.3-1 (续)

序号	名称	仓库类别	说明
7	主水泵及进出水流道进入孔及盖板	1~2	—
8	与主泵配套的梯子、踏板及栏杆	1~2	—
9	叶片安放角不调节的轮毂及叶片	2	轮毂端面应予保护
10	叶片安放角调节的轮毂及叶片	3	轮毂端面应予保护
11	主轴及附加轴	2~3	见注 1
12	填料盒及填料 (包括进出水伸缩节填料)	3	见注 2
13	橡胶、聚胺脂或其他类型的水润滑导轴承	2	应另装箱
14	油润滑导轴承的轴承及注油设备	3	应另装箱
15	立式机组油润滑导轴承的密封动、静环, 弹簧、迷宫梳形环及空气围带	3	应另装箱
16	叶片调节部分的接力器活塞及密封	3	应另装箱
17	顶部或联轴器上的受油器总成	3	应另装箱
18	顶部或联轴器上的叶片机械调节机构总成	3	应另装箱
19	叶片调节机构的操作油管及轴承	3	见注 3
20	叶片调节机构的压力油罐、回油箱	2	—
21	叶片调节机构系统内的各种闸阀、自动阀、油泵等	3	应另装箱
22	叶片调节机系统的自动化盘、组件及元件	4	应另装箱
23	各种油位、压力、振动、摆度、温度、噪声等传感器及其二次仪表	4	应另装箱

注 1: 主轴及附加轴联轴器处、轴承及填料接触处加以保护, 如横放时放在坚硬的地面上, 并在轴下方加若干支垫, 以防轴弯曲。

注 2: 如为糊状填料, 装在原装密封器内。

注 3: 操作油管竖放, 若必须横放则放在坚硬的地面上, 并在轴下方加若干支垫, 以防弯曲。

表 C.0.3-2 设备保管分类表（主电动机部分）

序号	名称	仓库类别	说明
1	上、下机架及支臂	2	
2	转子（未装转子磁极线圈）	2	转子轴的轴颈及联轴器端面加保护
3	装有磁极线圈的转子	3~4	转子轴的轴颈及联轴器端面加保护
4	转子磁极线圈	3~4	包括其单独的线圈
5	定子（已嵌线的）	3~4	装箱
6	镜板、绝缘垫板	3~4	装箱
7	平面推力轴瓦及导轴瓦	3	装箱
8	各种抗重螺栓	3	装箱
9	上、下油缸水冷却器及空气冷却器	3	装箱
10	炭刷及刷架	3	—
11	无刷励磁电动机	3	—
12	固定式励磁盘	3	—
13	油浸励磁变压器	2	—
14	户内干式励磁变压器	3	—
15	电动机温度传感器	3~4	包括二次仪表
16	测速装置	3	包括二次仪表
17	冷却用水管、阀门	3~4	—
18	润滑油	3	装密封桶
19	电动机用绝缘材料	3~4	—
20	电动机用梯子、盖板	2	—
21	接线盒	3	—
22	顶转子用油泵及油管	3	—
23	各种油位、压力、振动、摆度、温度、噪声等传感器及其二次仪表	3~4	应另装箱

表 C.0.3-3 设备保管分类表 (电气设备部分)

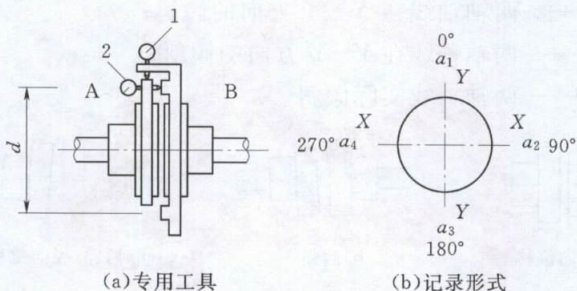
序号	名 称	仓库类别	说 明
1	户外电力变压器本体及散热器	1~2	—
2	户外电力变压器的各类套管及风冷用 风扇	2~3	—
3	户外装油电抗器	1~2	—
4	户外各种高、低压开关	1~2	—
5	各种高低压开关未装上的各种套管	2~3	包括备品套管
6	户外避雷器、电压互感器及电流互感器	1~2	—
7	户外开关的各种机械传动装置及电气锁	2~3	—
8	户外载波通信元件	2~3	—
9	有电流互感器的穿墙套管	2~3	—
10	各种户内外高、低压瓷瓶	2	—
11	户内各种不装柜的高低压开关	2~3	—
12	户内各种高、低压开关柜	2~3	—
13	自动化系统用的柜	4	—
14	自动化系统用的元件、板件、接插件	4	—
15	通信及网络用的元件、板件、接插件	4	—
16	视频监测系统用的各种设备和元件	4	—
17	电子水位计一次设备	3	—
18	电子水位计二次设备	4	—

附录 D 联轴器同轴度测量方法

D.0.1 测量电动机轴与水泵轴同轴度，应在联轴器端面上和圆周上均匀分布的四个位置，即 0° 、 90° 、 180° 、 270° 进行测量。

D.0.2 电动机轴与水泵轴同轴度应按下列方法测量：

1 将半联轴器 A 暂时相互连接，装设专用工具，并在圆周上划出对准线，见图 D.0.2-1 (a)。



1—测量径向数值 a 的百分表；2—测量轴向数值 b 的百分表

图 D.0.2-1 测量同轴度

2 将半联轴器 A 和 B 一起转动，使专用工具上的对准线顺次转至 0° 、 90° 、 180° 、 270° 四个位置，在每个位置上测得两个半联轴器的径向数值（或间隙） a 和轴向数值（或间隙） b ，记录成图 D.0.2-1 (b) 的形式。

3 对测出数值进行复核：

- 1) 将联轴器向前转，核对各位置测量值有无变动。 $a_1 + a_3$ 应等于 $a_2 + a_4$ ， $b_1 + b_3$ 应等于 $b_2 + b_4$ 。
- 2) 当上述数值不相等时，应检查其原因，两轴的同轴度见图 D.0.2-2，消除后应重新测量。
- 3) 同轴度应按式 (D.0.2-1) ~ 式 (D.0.2-6) 计算：

$$a_x = (a_2 - a_4) / 2 \quad (\text{D.0.2-1})$$

$$a_y = (a_1 - a_3)/2 \quad (\text{D. 0. 2 - 2})$$

$$a = (a_x^2 + a_y^2)^{0.5} \quad (\text{D. 0. 2 - 3})$$

$$\theta_x = (b_2 - b_4)/d \quad (\text{D. 0. 2 - 4})$$

$$\theta_y = (b_1 - b_3)/d \quad (\text{D. 0. 2 - 5})$$

$$\theta = (\theta_x^2 + \theta_y^2)^{0.5} \quad (\text{D. 0. 2 - 6})$$

式中 a_x ——两轴轴线在 $X-X$ 方向的径向偏差；

a_y ——两轴轴线在 $Y-Y$ 方向的径向偏差；

a ——两轴轴线的实际径向偏差；

d ——测点处直径；

θ_x ——两轴轴线在 $X-X$ 方向的倾斜；

θ_y ——两轴轴线在 $Y-Y$ 方向的倾斜；

θ ——两轴轴线实际倾斜。

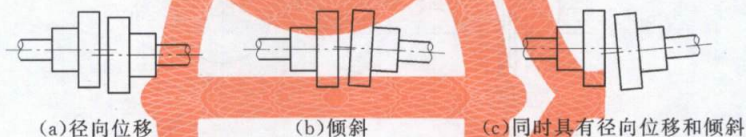


图 D. 0. 2 - 2 两轴同轴度情形

附录 E 主电动机交接试验项目及要求

表 E 主电动机交接试验项目及要求

序号	试验项目	试验标准	条件及备注
1	测量绕组的绝缘电阻和吸收比	<ol style="list-style-type: none"> 1. 额定电压$<1000\text{V}$，常温下绝缘电阻值不应低于$0.5\text{M}\Omega$。 2. 额定电压$\geq 1000\text{V}$，折算至运行温度时的绝缘电阻值，定子绕组不应低于$1\text{M}\Omega/\text{kV}$，转子绕组不应低于$0.5\text{M}\Omega/\text{kV}$。 3. 额定电压$\geq 1000\text{V}$，应测量吸收比，吸收比不应低于1.2，中性点可拆开的应分相测量 	绝缘电阻温度换算可按 GB 50150 的规定进行
2	测量绕组的直流电阻	<p>额定电压$\geq 1000\text{V}$或容量$\geq 100\text{kW}$电动机：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各相绕组直流电阻值相互差别不应超过其最小值的2%。 2. 中性点未引出的电动机，可测量线间直流电阻，其相互差别不应超过其最小值的1% 	—
3	定子绕组的直流耐压试验和泄漏电流测量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 额定电压$\geq 1000\text{V}$及容量$\geq 1000\text{kW}$、中性点连线已引出至出线端子板的定子绕组应分相进行直流耐压试验。试验电压为定子绕组额定电压的3倍。在规定的试验电压下，各相泄漏电流的差值不应大于最小值的100%；当最大泄漏电流在$20\mu\text{A}$以下时，各相间应无明显差别。 2. 中性点连线未引出的不进行此项试验 	试验时的注意事项参见 GB 50150 的规定

表 E (续)

序号	试验项目	试验标准	条件及备注
4	定子绕组的交流耐压试验	1. 额定电压为 3kV 时, 试验电压为 5kV。 2. 额定电压为 6kV 时, 试验电压为 10kV。 3. 额定电压为 10kV 时, 试验电压为 16kV	—
5	绕线式电动机转子绕组的交流耐压试验	1. 不可逆的, 试验电压为 $(1.5U_k + 750V)$ 。 2. 可逆的, 试验电压为 $(3.0U_k + 750V)$	U_k 为转子静止时, 在定子绕组上施加额定电压, 转子绕组开路时测得的电压
6	同步电动机转子绕组的交流耐压试验	试验电压值为额定励磁电压的 7.5 倍, 且不应低于 1200V, 但不应高于出厂试验电压值的 75%	—
7	测量可变电阻器、起动电阻器、灭磁电阻器的绝缘电阻	与回路一起测量时, 绝缘电阻值不应低于 $0.5M\Omega$	—
8	测量可变电阻器、起动电阻器、灭磁电阻器的直流电阻	与产品出厂数值比较, 其差值不应超过 10%; 调节过程中应接触良好, 无开路现象, 电阻值的变化应有规律性	—
9	测量电动机轴承的绝缘电阻	当有油管路连接时, 应在油管安装后, 采用 1000V 兆欧表测量, 绝缘电阻值不应低于 $0.5M\Omega$	—
10	检查定子绕组极性及其连接的正确性	1. 检查定子绕组的极性及其连接应正确。 2. 中性点未引出者可不检查极性	—
11	电动机空载转动检查和空载电流测量	电动机空载转动检查的运行时间为 2h, 并记录电动机的空载电流。当电动机与其机械部分的连接不易拆开时, 可连在一起进行空载转动检查试验	—
注: 电压 1000V 以下, 容量 100kW 以下的电动机, 可按本表第 1、7、10、11 项进行试验。			

附录 F 变压器安装及交接 试验项目及要求

F.0.1 35kV 及以下干式变压器安装检验项目及要求，可按表 F.0.1 的规定执行。

表 F.0.1 35kV 及以下干式变压器安装检验项目及要求

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
设备 检查	外壳及 附件	铭牌及接线图标志	—	齐全清晰	观察检查
		附件清点	—	齐全	对照设备装箱单检查
		绝缘子外观	—	光滑，无裂纹	观察检查
	铁芯 检查	外观检查	—	无碰伤变形	观察检查
		铁芯紧固件检查	—	紧固，无松动	用扳手检查
		铁芯绝缘电阻	主要	绝缘良好	打开夹件与铁芯接地片 用兆欧表检查
		铁芯接地	主要	1 点	观察检查
	绕组 检查	绕组接线检查	主要	牢固正确	扳动检查
		表面检查	—	无放电痕迹 及裂纹	观察检查
		绝缘电阻	主要	绝缘良好	检查试验报告
	引出线	绝缘层	—	无损伤、裂纹	观察检查
		裸露导体外观	主要	无毛刺尖角	
		裸导体相间 及对地距离	主要	按 GB 50149 的 规定进行	对照规范检查
		防松件	主要	齐全、完好	扳动检查
		引线支架	—	固定牢固、 无损伤	

表 F.0.1 (续)

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
本体附件安装	本体固定	—	牢固、可靠	用扳手检查
	温控装置	主要	动作可靠，指示正确	扳动及送电试转
	风机系统	—	牢固，转向正确	
	相色标志	—	齐全、正确	观察检查
接地	外壳接地	—	牢固，导通良好	扳动且导通检查
	本体接地	—		
	温控器接地	—	用软导线可靠接地，且导通良好	观察及导通检查
	风机接地	—		
	开启门接地	—		

F.0.2 1600kVA 及以下油浸式变压器安装检验项目及要求，可按表 F.0.2 的规定执行。

表 F.0.2 1600kVA 及以下油浸式变压器安装检验项目及要求

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
基础安装	制作及布置		按设计规定	对照设计图检查	
	与预埋件连接		牢固	观察检查	
本体就位	位置		按设计规定	对照设计图检查	
	与基础配合		牢固	扳动检查	
附件安装	气体继电器安装	密封及校验	主要	良好、合格	检查试验报告
		继电器安装	—	水平、标志方向正确	观察检查
		连通管升高坡度	—	按制造商规定	对照制造商的规定检查
		连通管插入箱盖深度	—	与箱盖内表面平齐	试装检查
	安全气道安装	管道导通性	—	畅通	观察检查
		膜片外形	主要	完整、无变形	
		法兰密封	—	无渗漏	

表 F.0.2 (续)

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
附件 安装	温度计 安装	插孔内介质及密封	—	同箱内绝缘油 良好、严密	观察检查
		测温包毛细管导通	—	弯曲半径大于 5mm	
	吸湿器 安装	与油枕连接	—	牢固、密封	观察检查
		油封油位	—	在油面线处	
		吸湿剂	—	干燥	
	压力 释放器 安装	阀盖及升高座内部	—	清洁、密封良好	观察检查
电触点动作		—	准确	仪器检查	
绝缘水平		—	良好	兆欧表测试	
整体 检查	箱体及 附件	铭牌及接线图标志	—	清晰	观察检查
		油漆	—	完整	
		附件安装	—	无短缺,完好	
		散热片	—	无变形	
		密封	—	无渗油	
	引出线 端子	油门	—	无漏油	观察检查
		瓷套	主要	清洁,无机械 损伤,无裂纹	
		结合面	—	紧固、无渗油	
		与导线连接	主要	紧固、端子不受外力	操作检查
	电压 切换 装置	接点分断情况	主要	手感明显	观察检查
装置密封		—	无渗油		
指示位置和标识		主要	符合运行规定	对照运行规定	
温度控制器指示		—	正常	观察检查	
绝缘油	试验	主要	合格	检查试验报告	
	油位	主要	正常	观察检查	
其他	中性点 接地	—	—	按设计规定	对照设计图检查
	基础及本 体接地	—	—	分别接地,且接 地牢固导通良好	观察检查

F.0.3 1600kVA 以上油浸变压器安装检验项目及要 求，可按表 F.0.3-1~表 F.0.3-4 的规定执行。

表 F.0.3-1 1600kVA 以上油浸变压器本体安装检验项目及要 求

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
基础 安装	预埋件		—	按设计规定	对照设计图检查
	基础水平误差		—	< 5mm	用 U 形管或水准仪检查
	轨道间距误差		—	< 5mm	用尺测量
就位 前检 查	密封 性能	充气运输气体压力	—	0.01~0.03MPa	检查压力表
		带油运输	—	不渗油，顶盖螺栓紧固	观察检查
	油绝缘性能		—	标准规定值	检查试验报告
本体 就位	套管与封闭母线中心线		主要	一致	用尺及经纬仪检查
	滚轮 装配	滚轮安装	—	能灵活转动	扳动检查
		制动器安装	—	牢固，可拆	
	支墩与变压器及预埋件连接		—	牢固	观察检查
	本体接地		主要	牢固，导通良好	
冲击值和次数		—	按制造商规定值	对照制造商的规定检查	
其他	油箱顶部定位装置		—	无变形，无开裂	观察检查

表 F.0.3-2 1600kVA 以上油浸变压器主要设备安装检验项目及要 求

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
器身 外观	器身各部位	主要	无移动	观察检查
	各部件外观	主要	无烧伤、损坏及变形	
	各部位绑扎措施	—	齐全、紧固	扳动检查
	绝缘螺栓及垫块	主要	齐全，无损坏，且防松措施可靠	用扳手检查
	绕组及引出线绝缘层	主要	完整，包缠牢固紧密	观察检查

表 F.0.3-2 (续)

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
铁芯	铁芯接地		主要	1点, 连接可靠	观察检查
	铁芯绝缘		主要	用兆欧表加压 1min, 不闪络	用兆欧表检查
绕组	裸导体	外观	—	无毛刺、尖角、 断股、断片、拧弯	观察检查
		焊接	—	满焊, 无脱焊	观察检查
	高压应力锥		—	完好	观察检查
	油路 (有围屏者除外)		—	无异物, 畅通	
	均压屏蔽罩 (500kV 高压侧)		—	完好, 无损伤	
	线圈固定检查		主要	固定牢固	手指摇动检查
	绕组绝缘		主要	不低于出厂值的 70%	用 2500V 兆 欧表检查
电压 切换 装置	连接		—	可靠	观察检查
	开关触头	清洁度、弹力	—	无锈蚀、油污、 且弹性良好	扳动检查
		接触	主要	可靠, 塞尺塞不进	用 0.05mm× 10mm 塞尺检查
		对应位置	—	正确、一致	操动检查
	部件装配		—	齐全、正确	观察检查
	无励磁 分接开关	操作杆长度	—	三相一致	观察检查
		转动器	—	动作灵活, 密封良好	
	有载调压 分接开关	开关动作顺序	主要	正确, 切换时无开路	仪表测量
		切换开关密封	—	良好	观察检查
	其他	强油循环管与下轭绝缘接口密封		—	良好
各部位清理		主要	无杂物、污迹、屑末		
阀门动作		—	开闭灵活, 指示正确	操动检查	
回罩	法兰连接		—	紧固, 螺栓受力均 匀; 结合面无渗油	观察并用力矩 扳手检查
	器身暴露在空气中的时间		主要	符合 GB 50148 的 规定	记录实际值

表 F.0.3-3 1600kVA 以上油浸变压器注油及密封检验项目及要 求

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
变压器注油	绝缘油试验	主要	合格	检查试验报告	
	油温 (220kV 及以上变压器)	—	高于器身温度	用温度计检查	
	器身温度	—	>20℃		
	真空度	主要	按制造厂规定	对照规范检查	
	注油前真空保持时间	—	按制造厂规定	检查记录	
	注油 (循环) 速度/ (L/min)	—	按制造厂规定	用流量计检查	
	注油过程检查 (220kV 及以上变压器)	—	按制造厂规定	观察检查	
	注油后真空保持时间	—	按制造厂规定	对照规范检查	
	油位检查	油标指示	—	正确	观察检查
		油标指示与油枕油面高度	主要	按制造厂规定	
	500kV 变热油循环器	净油设备出口油温/℃	—	按制造厂规定	用温度计检查
		油箱内温度/℃	—	按制造厂规定	
		循环时间/h	—	按制造厂规定	检查记录
		热油循环后油质试验	主要	合格	检查试验报告
整体密封试验	试验压力/MPa	—	按制造厂规定	检查压力表	
	试验时间/h	—	按制造厂规定	检查记录	
	所有焊缝及结合面密封	主要	无渗漏	观察检查	

表 F.0.3-4 1600kVA 以上油浸变压器整体检验项目及要 求

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
变压器整体检查	铭牌及接线图标志	—	齐全, 清晰	观察检查
	所有附件安装	—	正确, 牢固	
	油系统阀门	—	打开, 且指示正确	
	变压器外观	—	清洁, 顶盖无遗留物	

表 F.0.3-4 (续)

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
变压器 整体 检查	分接开关位置及指示	—	符合运行要求 位置指示正确	观察检查	
	油位	主要	正常		
	测温装置	—	指示正确		
	气体继电器	主要	模拟试验良好	模拟试验检查	
	冷却装置	—	试运良好, 联动可靠	观察检查	
	事故排油消防设施	主要	完好, 投运可靠	投运检查	
	试验项目	主要	合格, 无漏项	检查试验报告	
	整体密封	主要	无渗油	观察检查	
	相色标志	—	齐全, 正确		
	接地	铁芯和夹件接地 引出套管	—	牢固, 导通良好	扳动且导通 检查
		高压套管末屏	—		
		电流互感器备用 二次端子	—	短路后可靠接地	
		本体及基础	—	牢固, 导通良好	
		引线与主接地网连接	—	牢固, 导通良好	
	孔洞封堵	—	严密	观察检查	

F.0.4 电力变压器交接试验项目及要求, 可按表 F.0.4 的规定执行。

表 F.0.4 电力变压器交接试验项目及要求

序号	试验项目	试验标准	条件及备注
1	绝缘油试验或 SF ₆ 气体试验	1. 绝缘油的试验类别、试验项目及标准应符合 GB 50150 的规定	—
		2. 油中溶解气体的色谱分析、微量水的测量、含气量的测量应符合 GB 50150 的规定	—

表 F.0.4 (续)

序号	试验项目	试验标准	条件及备注
1	绝缘油试验或 SF ₆ 气体试验	3. 对 SF ₆ 气体绝缘的变压器应进行 SF ₆ 气体含水量检验及检漏: SF ₆ 气体含水量 (20℃ 的体积分数) 一般不大于 250μL/L。变压器应无明显泄漏点	—
2	测量绕组连同套管的直流电阻	1. 测量应在各分接头的所有位置上进行	不同温度下电阻值换算可按 GB 50150 的规定进行
		2. 容量 ≤ 1600kVA, 各相测得值的相互差值应小于平均值的 4%, 线间测得值的相互差值应小于平均值的 2%	
		3. 容量 > 1600kVA, 各相测得值的相互差值应小于平均值的 2%, 线间测得值的相互差值应小于平均值的 1%	
		4. 变压器的直流电阻; 与同温下产品出厂实测数值比较, 相应变化不应大于 2%	
3	检查所有分接头的电压比	与制造商铭牌数据相比应无明显差别, 且应符合电压比的规律	“无明显差别”可按 GB 50150 的规定执行
4	检查变压器的三相接线组别和单相变压器引出线的极性	必须与设计要求和铭牌上的标记和外壳上的符号相符	—
5	测量与铁芯绝缘的各紧固件 (连接片可拆开者) 及铁芯 (有外引接地线的) 绝缘电阻	1. 进行器身检查的变压器、应测量可接触到的穿芯螺栓、轭铁夹件及绑扎钢带对铁轭、铁芯、油箱及绕组压环的绝缘电阻。当轭铁梁及穿芯螺栓一端与铁芯连接时, 应将连接片断开后进行试验	—

表 F.0.4 (续)

序号	试验项目	试验标准	条件及备注
5	测量与铁芯绝缘的各紧固件(连接片可拆开者)及铁芯(有外引接地线的)绝缘电阻	2. 不进行器身检查的变压器或进行器身检查的变压器所有安装工作结束后应进行铁芯和夹件(有外引接地线的)绝缘电阻测量	—
		3. 铁芯必须为1点接地;对变压器上有专用的铁芯接地线引出套管时,应在注油前测量其对外壳的绝缘电阻	—
		4. 采用2500V兆欧表测量,持续时间为1min,应无闪络及击穿现象	—
6	非纯瓷套管的试验	非纯瓷套管的试验,应按GB 50150的规定进行	—
7	有载调压切换装置的检查和试验	1. 变压器带电前应进行有载调压切换装置切换过程试验,检查切换开关切换触头的全部动作顺序,测量过渡电阻阻值和切换时间。测得的过渡电阻阻值、三相同步偏差、切换时间的数值、正反向切换时间偏差均符合制造商技术要求。由于变压器结构及接线原因无法测量的,不进行该项试验	—
		2. 在变压器无电压下,手动操作不少于2个循环、电动操作不少于5个循环。其中电动操作时电源电压为额定电压的85%及以上。操作无卡阻,连动程序、电气和机械限位正常	—
		3. 循环操作后进行绕组连同套管在所有分接下直流电阻和电压比测量,试验结果应符合GB 50150的规定	—
		4. 在变压器带电条件下进行有载调压开关电动操作,动作应正常。操作过程中,各侧电压应在系统电压允许范围内	—

表 F.0.4 (续)

序号	试验项目	试验标准	条件及备注
7	有载调压切换装置的检查和试验	5. 绝缘油注入切换开关油箱前, 其击穿电压应符合 GB 50150 的规定	—
8	测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数	1. 绝缘电阻值不应低于产品出厂试验值的 70%	当测量温度与产品出厂试验时的温度不符合时, 可按 GB 50150 的规定换算到同一温度时的数值进行比较
		2. 电压等级 $\geq 35\text{kV}$ 且容量 $\geq 4000\text{kVA}$, 应测量吸收比。吸收比与产品出厂值相比应无明显差别, 在常温下不应小于 1.3; 当 R_{60s} 大于 $3000\text{M}\Omega$ 时, 吸收比可不作考核要求	—
		3. 电压等级 $\geq 220\text{kV}$ 且容量 $\geq 120\text{MVA}$, 宜用 5000V 兆欧表测量极化指数。测得值与产品出厂值相比应无明显差别, 在常温下不小于 1.3; 当 R_{60s} 大于 $10000\text{M}\Omega$ 时, 极化指数可不作考核要求	—
9	测量绕组连同套管的介质损耗角正切值 $\tan\delta$	1. 电压等级 $\geq 35\text{kV}$ 且容量 $\geq 8000\text{kVA}$, 应测量介质损耗角正切值 $\tan\delta$	当测量温度与产品出厂试验时的温度不符合时, 可按 GB 50150 的规定换算到同一温度时的数值进行比较
		2. 被测绕组的 $\tan\delta$ 值不应大于产品出厂试验值的 130%	—

表 F.0.4 (续)

序号	试验项目	试验标准	条件及备注
10	测量绕组连同套管的直流泄漏电流	1. 电压等级 $\geq 35\text{kV}$ 且容量 $\geq 8000\text{kVA}$, 应测量直流泄漏电流	—
		2. 试验电压标准及泄漏电流值应符合 GB 50150 的规定	—
11	变压器绕组变形试验	1. 电压 $\leq 35\text{kV}$ 宜采用低电压短路阻抗法	—
		2. 电压 $\geq 66\text{kV}$ 宜采用频率响应法测量绕组特征图谱	—
12	绕组连同套管的交流耐压试验	1. 容量 $< 8000\text{kVA}$ 、绕组额定电压 $< 110\text{kV}$, 线端试验应按 GB 50150 规定进行交流耐压试验	出厂试验电压值按 GB 50150—2006 第 7.0.13 条的规定
		2. 容量 $\geq 8000\text{kVA}$ 、绕组额定电压 $< 110\text{kV}$, 在有试验设备时, 可按 GB 50150 规定的试验电压进行线端交流耐压试验	—
		3. 绕组额定电压 $\geq 110\text{kV}$, 其中性点应进行交流耐压试验, 试验耐受电压标准为出厂试验电压值的 80%	—
		4. 交流耐压试验可以采用外施工频电压试验的方法, 也可采用感应电压试验的方法	—
13	绕组连同套管的长时感应电压试验带局部放电试验	电压等级 $\geq 220\text{kV}$, 在新安装时, 必须进行现场局部放电试验。电压等级为 110kV 的变压器, 当对绝缘有怀疑时, 应进行局部放电试验	—
14	额定电压下的冲击合闸试验	在额定电压下对变压器的冲击合闸试验, 应进行 5 次, 每次间隔时间宜为 5min, 无异常现象。冲击合闸宜在变压器高压侧进行; 对中性点接地的电力系统, 试验时变压器中性点必须接地; 发电机变压器组中间连接无操作断开点的变压器, 可不进行冲击合闸试验。无电流差动保护的干式变可冲击 3 次	—

表 F.0.4 (续)

序号	试验项目	试验标准	条件及备注
15	检查相位	检查变压器的相位必须与电网相位一致	—
16	测量噪音	电压等级为 500kV 的变压器的噪音, 应在额定电压及额定频率下测量, 噪音值不应大于 80dB (A)	—
<p>注 1. 容量为 1600kVA 及以下油浸式电力变压器的试验, 可按本表的第 1~8、12、14、15 款的规定进行。</p> <p>注 2. 干式变压器的试验, 可按本表的第 2~5、7、8、12、14、15 款的规定进行。</p>			

附录 G 计算机监控系统安装及 交接试验项目及要求

G.0.1 计算机监控系统安装前的检查项目及要求，可按表 G.0.1 的规定执行。

表 G.0.1 计算机监控系统安装前的检查项目及要求

序号	检查项目	技术要求	条件及备注
1	产品外观检查	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等。表面涂镀层应均匀，不应起泡、龟裂、脱落和磨损。金属零部件不应有松动及其他机械损伤。 2. 内部元器件的安装及内部连线应正确、牢固无松动。键盘、开关、按钮和其他控制部件的操作应灵活可靠。接线端子的布置及内部布线应合理、美观、标志清晰。 3. 监控系统盘、柜及设备无积尘，并应符合 GB 50171 的规定 	—
2	软硬件配置检查	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查产品的硬件配置，其数量、型号、性能等应符合受检产品技术条件规定，且布局合理。 2. 检查产品软件的配置、文档及其载体，应符合受检产品技术条件规定 	—
3	技术文件检查	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查产品（包括外购配套设备）的有关技术文件，应完整、详尽、统一、有效，且文图工整清晰、印刷装订美观。 2. 卖方需提供的文件应在受检产品技术条件中规定，一般包括下列内容： <ol style="list-style-type: none"> 1) 系统框图、设备清单、设备连接图。 2) 机柜机械安装、配置图。 3) 机柜设备布置图、布线图。 4) 硬件技术资料（自制设备）。 5) 软件技术资料（包括系统软件和应用软件清单等）。 6) 软件使用说明书。 7) 软件维护说明书。 8) 全部外购设备所附文件。 9) 产品出厂检验合格证 	—
4	内部接线检查	监控系统内部各设备之间接线的正确性检查，应与设计、施工图一致	—

G.0.2 计算机监控系统通电前的检查项目及要求，可按表 G.0.2 的规定执行。

表 G.0.2 计算机监控系统通电前的检查项目及要求

序号	检查项目	技术要求	条件及备注
1	外部接线检查	<ol style="list-style-type: none"> 1. 监控系统在现场的安装及与现场生产过程、电源系统、接地系统之间连接的正确性检查，应与设计、施工图一致。 2. 监控系统在现场的安装、接线应符合 GB 50171 规定 	—
2	绝缘电阻测试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交流回路外部端子对地的绝缘电阻不小于 $10M\Omega$。 2. 不接地直流回路对地绝缘电阻不小于 $1M\Omega$。 3. 或满足受检产品技术条件规定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据被试回路额定绝缘电压，用兆欧表（额定绝缘电压 $< 60V$，兆欧表电压等级：250V；额定绝缘电压 $\geq 60V$，兆欧表电压等级：500V；）对装置不直接接地的带电部分和非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的各电路之间的绝缘电阻进行测试。 2. 测量时间不小于 5s。 3. 对直接接地的带电回路，还应在断开接地或拔出有关模块的情况下，进行上述测试

G.0.3 计算机监控系统一般性能测试及针对性功能测试项目及要
求，可按表 G.0.3 的规定执行。

G.0.4 通信系统及设备主要检查项目及要
求，可按表 G.0.4 的
规定执行。

G.0.5 视频监视系统主要检查项目、测试方法及要
求，可按表
G.0.5 的
规定执行。

表 G. 0. 3 计算机监控系统一般性能测试及针对性功能测试项目及要求

序号	检查项目	技术要求	条件及备注
1	一般性能测试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 容错能力测试时, 计算机不应引起出错或自恢复。 2. 计算机监控系统电源切换适应能力测试时, 计算机内的中间数据及累计数据不应丢失。 3. 站用电安生断事故时, UPS 应对计算机监控系统供电, 并保证重要的输入信号不受断电影响。 4. 计算机监控系统的过程输入输出插件, 应允许在线插拔和更换 (无此功能者除外)。 5. 计算机监控系统应具有重置能力, 即计算机在操作系统控制下, 切除或投入任何外围设备时, 都不应产生出错和干扰。 6. 计算机监控系统应有一定的容量储备, 容量储备应符合设计规定 	
2	针对性功能测试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 核对模拟量显示、登录及越、复限记录的准确性。 2. 越、复限报警启动值, 登录及人机接口显示内容应与受检产品技术条件规定一致 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据输入信号的不同, 模拟量输入数据可分为直流量、温度量 (RTD) 和交流量。 2. 从模拟量输入端子接入相应的模拟量信号发生器及精度至少比受检产品技术条件要求高一级的测试仪表, 改变模拟量信号发生器输出, 计算模拟量数据采集的误差。 3. 数据采集误差测试主要包括线性测试及满偏测试

表 G.0.3 (续)

序号	检查项目	技术要求	条件及备注
2	<p>2. 数字量数据采集与处理功能测试</p> <p>针对性功能测试</p> <p>3. 数据输出通道测试</p>	<p>通过监控系统的人机接口检查显示及有关记录, 应与实际输入及受检产品技术条件规定一致</p> <p>1. 数字量输出通道: 通过监控系统人机接口、模件级输出状态显示器及接于输出端子上的外接万用表检查输出通道动作的正确性, 应与实际设置一致。</p> <p>2. 模拟量输出通道: 根据外接仪表所测得的实测值计算模拟量输出的精度, 应满足受检产品技术条件规定</p>	<p>1. 根据输入信号的不同, 数字量输入数据可分为状态量、脉冲量和事件顺序记录量。</p> <p>2. 从数字量输入端子接入相应的数字量信号发生器, 进行输入信号变位及防触点抖动的性能试验</p> <p>1. 根据输出方式的不同, 数据输出通道一般可分为数字量输出通道和模拟量输出通道。</p> <p>2. 数字量输出通道测试包括:</p> <p>1) 在数字量输出通道的输出端子上接入监测输出状态的万用表或示波器等其他监测器具。</p> <p>2) 从监控系统人机接口或调试终端将数字量输出置为“0”或“1”。</p> <p>3. 模拟量输出通道测试包括:</p> <p>1) 在模拟量输出通道的输出端上接入精度至少比受检产品技术条件要求高一级的测试仪表。</p> <p>2) 从监控系统人机接口或调试终端改变模拟量输出的设置值</p>

表 G.0.3 (续)

序号	检查项目	技术要求	条件及备注
2	4. 其他数据处理功能测试	根据受检产品技术条件规定, 模拟其启动条件, 检验其处理的正确性	其他数据处理功能包括如事故追忆等由受检产品技术条件规定的功能
	5. 网络通信功能测试	根据设计文件要求测试网络的性能, 检验网络通信的可靠性	主要测试项目有: 连通性测试、路由邻接测试、链路拔插测试等
	6. 控制功能测试	各种命令或启动条件所引发的控制操作(包括成功与失败)、提示、登录、报警及相应处理等应满足受检产品技术条件规定, 且最终的控制流程及设置的有关参数应与现场设备要求一致	通过各种人机接口设备(如现地/中控室, 键盘/按钮等)发出控制命令或模拟启动条件启动控制流程
	7. 实时性及负荷率测试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实时性测试包括模拟量采集和开关量采集。 2. 负荷率测试按一般和繁忙两种工况, 分别测试 CPU 及数据通信负荷率。 3. 实时性及负荷率均应符合设计要求 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 所有系统的硬件, 包括过程通道和外设均在线运行。 2. 所有系统软件、支撑软件和应用软件均在线运行
	8. 纠错性能测试	主要测试开关及各种控制设备间的程序闭环及报警功能, 防止误操作等情况对设备的损坏	通过各种人机接口设备(如现地/中控室, 键盘/按钮等)发出错误的控制命令, 监控系统应拒动, 并报警

表 G.0.4 通信系统及设备主要检查项目及要求

序号	检查测试类别	检查测试项目	技术要求	备注
1	接地	设备工作地线与机架保护地线安装	符合 YD 5079 接地和防雷中的相关要求	—
2	综合布线	电缆	1. 采用整段线料，中间无接头。 2. 电力电缆与信号线缆应分开布放。 3. 应均匀圆滑，电缆弯曲半径应大于 $6R$ (R 为线缆的截面半径)	—
3		光纤	1. 光纤接头损耗需小于 0.15dB 。 2. 拐弯时弯成圆弧的直径不小于 80mm 。 3. 成对的光纤理顺绑扎。 4. 在走道上布放时，应使用塑料波纹保护套管。 5. 可参照 DL/T 5344 的有关规定执行	—
4		标签	使用永久标签，需要在两端都贴上标签标注其远端和近端的地址	—
5		硬件	告警及信号装置	工作正常、告警准确
6	系统	系统初始化	系统初始化正常	—
7		系统重启动	系统人工/自动重启动正常	—
8		故障诊断	故障诊断正常	—
9	设备功能与性能	设备工作状态	所有工作部件工作状态指示灯正常	—
10		业务流程	符合设备技术规格要求	—
11		可靠性	测试期间不发生系统中断故障	—
12		输出信号	符合相关国家标准及设备技术规格要求	—
13		冗余倒换	倒换时间不大于设计指标，且不影响应用系统的正常使用	—
14	试运行	故障率	不大于 0.04 次/ (100 户·月)	需长于 3 个月

表 G.0.5 视频监视系统主要检查项目、测试方法及要求

序号	检验项目	检验要求及测试方法
1	系统编程功能 检验	通过控制设备键盘可手动或自动编程,实现对所有的视频图像在指定的显示器上进行固定或时序显示、切换
2	遥控功能检验	控制设备对云台、镜头、防护罩等所有前端受控部件的控制应平稳、准确
3	监视功能检验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 监视区域应符合设计要求。监视区域内照度应符合设计要求,如不符合要求,检查是否有辅助光源。 2. 对设计中要求必须监视的要害部位,检查是否实现实时监视、无盲区
4	显示功能检验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 单画面或多画面显示的图像应清晰、稳定。 2. 监视画面上应显示日期、时间及所监视画面前端摄像机的编号或地址码。 3. 应具有画面定格、切换显示、多路报警显示、任意设定视频警戒区域等功能。 4. 图像显示质量应符合设计要求,并按国家现行标准 GB 50198 对图像质量进行 5 级评分
5	记录功能检验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对前端摄像机所摄图像应按设计要求进行记录,对设计中要求必须记录的图像应连续、稳定。 2. 记录画面上应有记录日期、时间及所监视画面前端摄像机的编号或地址码。 3. 应具有存储功能。在停电或关机时,对所有的编程设置、摄像机编号、时间、地址等均可存储,一旦恢复供电,系统应自动进入正常工作状态。 4. 图像记录保存时间应符合设计要求
6	回放功能检验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回放图像应清晰,灰度等级、分辨率应符合设计要求。 2. 回放图像画面应有日期、时间及所监视画面前端摄像机的编号或地址码,应清晰、准确。 3. 当记录图像为报警联动所记录图像时,回放图像应保证报警现场摄像机的覆盖服务,使回放图像能再现报警现场。 4. 回放图像与监视图像比较应无明显劣化,移动目标图像的回放效果应达到设计和使用要求

标准用词说明

标准用词	严格程度
必须	很严格，非这样做不可
严禁	
应	严格，在正常情况下均应这样做
不应、不得	
宜	允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做
不宜	
可	有选择，在一定条件下可以这样做

标准历次版本编写者信息

SD 204—86

安装分册

本标准主编单位：江苏省水利厅

湖北省水利勘测设计院

甘肃省水利水电勘测设计院

本标准主要起草人：沈日迈 林建时 周潘昌 陈文和

姚家杰 夏振国

SL 317—2004

本标准主编单位：江苏省水利厅

本标准参编单位：江苏省水利工程科技咨询中心

中水淮河工程有限责任公司

中国灌溉排水发展中心

本标准主要起草人：沈日迈 林建时 仇宝云 周 钧

刘丽君 杨洪群 凌松山 伍 杰

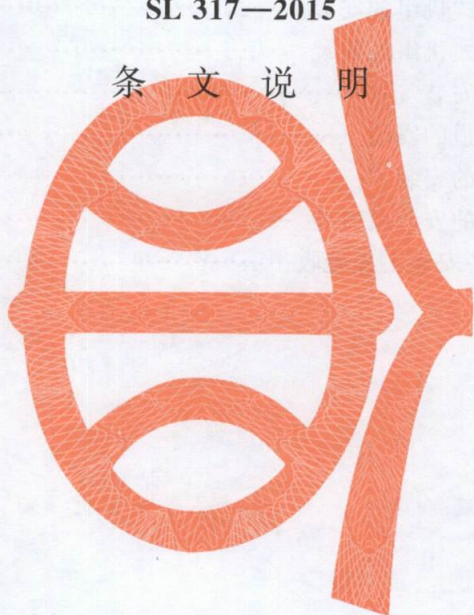
方国材 刘 军 阳 放

中华人民共和国水利行业标准

泵站设备安装及验收规范

SL 317—2015

条文说明



目 次

1	总则	111
2	基本规定	113
3	立式机组的安装	122
4	卧式与斜式机组的安装	129
5	灯泡贯流式机组的安装	133
6	潜水泵的安装	136
7	进出水管道的安装	137
8	辅助设备的安装	146
9	电气设备的安装及试验	156
10	泵站设备安装工程验收	158

1 总 则

1.0.2 大中型泵站的等别按 GB/T 50265《泵站设计规范》的规定确定。而有些泵站安装主机组台数较少，装机功率或设计流量只达到小型泵站标准，但所安装主机组的水泵进口直径（叶轮直径）或配套功率较大，其设备安装及验收的难易程度与大中型泵站是一样的，因此，本标准也适用安装有这类主机组的小型泵站的设备安装及验收。主机组的规模按表 1 的规定确定。对于安装有小型主机组的小型泵站的设备安装和验收可参照执行。

表 1 泵站主机组规模分等指标

主机组规模		大型	中型	小型	
轴流泵或导叶式 混流泵机组	水泵口径/mm	≥ 1600	< 1600 ≥ 900	< 900	
	配套功率/kW	≥ 800	< 800 ≥ 300	< 300	
离心泵或蜗壳式 混流泵机组	水泵进口直径/mm	≥ 800	< 800 ≥ 500	< 500	
	配套功率/kW	≥ 800	< 800 ≥ 300	< 300	
潜水电泵	潜水轴流泵或潜水 导叶式混流泵	叶轮直径/mm	≥ 1600	< 1600 ≥ 500	< 500
		配套功率/kW	≥ 800	< 800 ≥ 300	< 300
	潜水离心泵或潜水 蜗壳式混流泵	水泵进口直径/mm	≥ 800	< 800 ≥ 500	< 500
		配套功率/kW	≥ 800	< 800 ≥ 300	< 300
注：当主机组按分等指标分属两个不同等别时，以其中的高等别为准。					

1.0.3 原标准中未对泵站电气设备的安装及验收提出要求，但电气设备也是泵站设备的重要组成部分，其安装及验收虽然目前已有一套较为完善的技术标准，而且标准也较多，但也给实际工作采用哪一标准造成了一定难度。因此，本标准为保证泵站设备安装及验收的完整性，本条对泵站设备安装的内容进行了规定，并在第9章中对泵站电气设备安装及验收的相关内容进行了规定，其中对于国家现行相关标准规定的内容，本标准直接引用标准号，是为了在实际工作中能准确采用相应的技术标准；除管道安装以外的水工金属结构安装及埋件在 GB/T 51033—2014《水利泵站施工及验收规范》中进行了规定。

如果尚有其他特殊设备的安装本标准未列入的，均可遵照其他相应国家现行标准执行。

对于新机型，国外进口的设备，由于生产工艺和检测标准的不一致，可根据设备技术性能和要求选取国内外现行的相应标准执行。

2 基本规定

2.1 一般规定

2.1.1 本条是参照 GB 50231—2009《机械设备安装工程施工及验收通用规范》的 2.0.1 条增加的，设备安装前，设备安装的相关图样和技术文件是否齐全是确保安装质量的必要条件。

2.1.2 本条是根据 GB 50231—2009 的 1.0.6 条增加的。在泵站设备安装中应使用先进的测量仪器和工艺，如激光对中仪等，能有效保证设备安装质量。

2.1.3 需要制造商提供的安装专用工器具、必要的备品备件和技术资料等，需在设备供货合同中予以明确规定。当设备供货合同未做规定时，制造商可按附录 A 的要求提供设备图样及技术资料。

2.1.4 设备检查包括外观检查、解体检查和试验检查。对设备检查采用的方法，安装单位根据具体情况确定。整装到货或制造商技术文件规定不建议解体检查的设备，出厂有验收合格证且包装完整、外观检查未发现异常情况、运输和保管符合技术文件规定，则可不进行解体检查。但是，若对制造质量有怀疑或由于运输、保管不当等原因而可能影响设备质量的，则要进行解体检查或试验检查。

制造时未进行组装、分部件运输到工地的设备，检查时要对与安装有关的尺寸和配合公差进行检查。

2.1.5 设备组合面的合缝间隙是制造加工质量好坏的一个标志。设备的组合面是为了解决加工、起重、运输的限制，方便安装、拆卸和更换零部件而设置的，它承受挤压、传递扭矩和（或）剪力，其接触面积的大小必然影响部件的刚度和抗振性能，有的部件还存在漏水、漏油等问题。因此，本条规定了组合面应达到的最基本要求。

本条考虑了设备大小的不同要求，因为“组合面宽度的1/3”、“周长的20%”都是一个相对值，组合面大，允许塞入深，外口的间隙也就大。根据目前国内大部分制造商已生产的水泵及电动机的加工质量来看，这一要求都能满足。

2.1.6 耐压试验可分为强度耐压试验和严密性耐压试验两种。制造商供给的承压设备和在安装现场制作的承压设备及其连接件，应做强度耐压试验。

严密性耐压试验，又可分为材料严密性和装配严密性两种严密性耐压试验。前者是对材料质量的检验，后者是对安装质量及密封件质量的综合检验。

强度耐压试验和严密性耐压试验的根本区别表现在试验压力和耐压时间两个指标不同。参考有关规定，本条规定：强度耐压试验压力为1.5倍的额定工作压力，保持10min；严密性耐压试验压力为1.25倍的额定工作压力，保持30min。耐压试验一般采用水压试验或油压试验。除技术文件规定用气压试验外，耐压试验一般不采用气压试验，如要进行气压试验，试验前必须有可靠的安全措施，并经安装单位严格检查，经监理工程师批准后方可进行。

2.1.7 煤油渗漏试验是对开敞式容器进行严密性耐压试验，以煤油的渗透力取代水压力。因此，需要对容器盛满煤油做试验。如大油箱装满煤油试验难以做到，安装单位也可根据实际情况采用其他检查方法，如将大油箱四周能够检查到的焊缝全部清理干净，再在一个侧面涂以白粉浆，待晾干后在焊缝另一侧面涂以煤油，使表面得以足够的浸润，经观察检查后，确认在白粉上没有油渍为合格。但这种方法不能检查材料本身存有的贯穿性缺陷。

渗漏时间和渗漏距离长短是正确检验严密性的关键。由于各部位情况不同，可根据具体情况酌情安排检验时间，但对容器的煤油渗漏试验要求至少保持4h。

2.1.9 起重作业为特种作业，涉及安全，故做此规定。

2.1.10 设备的涂层质量对泵站运行管理非常重要，因此本条对

设备的涂层提出了具体要求。

2.1.13 这一要求主要是从设备及安装工程的源头来保证安装质量。

2.1.14 漏水、漏气、漏油等现象将给运行管理带来诸多隐患，故做此规定。

2.2 设备安装的施工组织

2.2.2 GB 50231—2009 的 2.0.5 条只规定了大型、复杂的设备安装工程需要施工组织设计，借鉴国内外经验，设备安装施工组织设计非常重要，故本条对设备安装施工组织设计的编制和审批提出了具体要求，重点强调了设备安装施工组织设计的主要内容。设备安装工程施工组织设计的各章节主要包括下列具体内容：

(1) 工程及安装工作面概况。

①泵站工程概况。

②设备设计概况（安装的主要设备的设计情况介绍）。

③设备安装工作面情况（安装的主要设备的工作面情况介绍）。

(2) 安装内容及工期要求。

①安装内容（详细介绍所安装设备的安装内容）。

②安装工期要求（详细介绍所安装的各设备工期要求）。

(3) 安装工艺。

①总体安装工艺（介绍所安装设备总体安装顺序及平面布置等）。

②执行标准（介绍所安装设备执行的标准及主要技术指标）。

③设备安装顺序及安装工艺（分别介绍所安装的各设备的安装顺序、安装工艺、平面布置等）。

(4) 施工部署及资源配置。

①施工组织（包括人员组织、人员安排，材料的组织及配备，机械设备组织、配备及保障措施等）。

②施工准备（包括技术准备、机械及工具准备、材料准备、人员准备等）。

③施工进度计划（包括总体进度计划、所安装的各设备的进度计划、进度控制措施等）。

(5) 工程质量控制措施。

①质量管理目标。

②质量管理体系。

③质量控制措施。

(6) 安全生产管理及环境保护措施。

①安全生产管理及环境保护目标。

②安全生产管理组织（包括安全生产管理组织、安全生产管理制度、安全人员配备、安全教育培训等）。

③安全生产管理（包括执行的安全标准、危险源分析、隐患排查方案、应急预案、人员安全管理、安全防护管理、施工机械管理等）。

④消防工作管理。

⑤安全用电措施。

⑥文明施工管理（包括设备、材料管理，现场场容管理等）。

⑦环境保护措施。

2.2.3 本条明确设备安装施工组织设计编制相关单位的职责。主要设备的安装工艺邀请制造商参与编制或讨论，是为了更好保证设备安装质量；在实际安装过程中，安装工艺可能根据实际情况发生变化，安装完成后，安装工艺由安装单位负责整理完善并随竣工资料一起移交，是为了方便泵站设备的检修。

2.2.4 本条规定了施工前安装单位在人员、机械、仪器等方面应达到的要求，并强调安装单位应参加与安装有关的土建工程的查验和接收土建施工单位提交的与设备安装有关的基准线、基准点和水准标高点等工作，是为了分清责任和保证安装工作顺利进行。

2.2.5 本条是根据原标准 2.1.1 条和 GB 50231—2009 的 1.0.7

条、GB/T 8564—2003《水轮发电机组安装技术规范》的 3.5 节进行规定的。主要规定了施工过程管理内容，强调按图施工、施工记录、隐蔽部件（部位）验收及施工过程中出现问题后妥善处理等方面的重要性。

2.2.7 监理工程师对设备安装质量进行检查和控制是必需的。大型机组安装的内容复杂、精度要求高，目前仅凭建设方和监理方的检测手段，难以满足其安装质量控制的要求，因此，有条件的泵站，委托具有相应资质的第三方检测机构对大型机组安装质量，在安装过程中进行跟踪检测，可更好地保证安装质量。

2.3 主水泵制造验收

2.3.2 主水泵是泵站的核心设备，质量好坏直接关系到泵站运行的安全性和效率、能耗等，故做此规定。主水泵监造和出厂验收主要有以下内容：

(1) 主水泵监造：

- 材料：材料供货商、试验报告，合格证等；
- 焊接：焊接工艺，焊缝无损探伤；
- 机械加工：尺寸及形位公差；
- 防腐：涂装工艺及涂层厚度；
- 装配：设备预装配情况；
- 测量：设备测量数据；
- 试验：设备试验情况；
- 质量：质量异常情况；
- 进度：进度异常情况；
- 图样及资料情况。

(2) 主水泵出厂验收：

- 供货范围是否达到合同要求；
- 检查设备工厂装配及试验项目；
- 检查出厂试验结论是否达到设计要求；
- 检查设备出厂技术资料是否齐全；

——其他：如大件运输方案等。

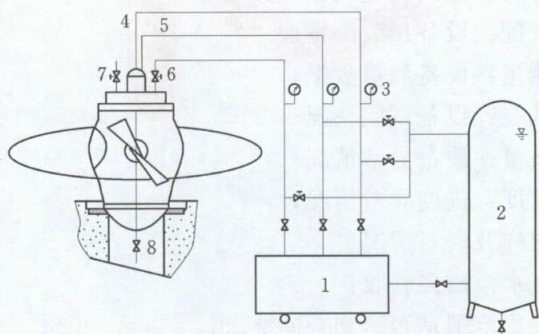
2.3.3 对于采用新模型的主水泵或无同类工程规模案例的主水泵，真机测试是确保机组性能和安全运行的前提，有条件的应至少进行一台机的真机测试。工程现场的真机测试可结合泵站竣工验收前的现场测试一并完成。

2.3.4、2.3.5 图 2.3.4、图 2.3.5 所示的部位即所谓的过流部位。为保证测量精度，主水泵叶轮叶栅栅距，本标准采用的是圆柱截面相邻叶片对应点直线距离，即弦长。

表 2.3.4、表 2.3.5 中叶片厚度相对误差为测量截面叶片某点厚度实际测量值和设计值的差值与该截面翼型的最大设计厚度之比。

2.3.6 轴流泵叶轮在叶片段的直径是指叶片安装在轮毂上形成叶轮体后其最大的外径；叶片安放角可调的混流泵，其叶轮直径是指各叶片转动轴线的顶端所在圆的直径。

2.3.7 液压调节叶片的水泵叶轮，其油压试验可参照图 1 布置油泵组、油罐，接好管路和阀。油罐内的油的牌号符合设计规定，此系统内总油量一般为叶轮充油量的 1.5~2.0 倍。油压试验向叶轮腔内充油时要排除腔内气体，利用油泵组向叶轮腔内打



1—油泵组；2—油罐；3—压力表；4—关闭管道；5—开启管道；
6—叶轮腔通道控制阀；7—排气阀；8—排油阀

图 1 油压试验系统图

压，压力从 0 渐升至 0.5MPa，并保持 $0.5\text{MPa} \pm 0.05\text{MPa}$ ，历时 16h。在历时过程中，操作叶片开启和关闭 2~3 次。油压试验结束后，配置环氧树脂填平叶片密封装置的压环螺栓孔。

2.4 设备到货验收及保管

2.4.1 设备开箱检查是很重要的环节，开箱检查时监理工程师、制造（供货）商及安装单位代表应在现场。按合同和设备技术文件的规定清点设备，应无缺件、损坏和锈蚀等。发现异常情况要及时按有关规定进行处理。

其他需要检查的情况包括设备供货合同规定的其他检查项目、核对设备及部件的主要尺寸是否与设计相符等。

2.4.2 设备随机技术文件一般有 2~4 份，由安装单位单一保管，在实际工作中往往造成丢失。故本条规定由项目法人和安装单位分别保管。

2.4.4 本条是参照 JB/T 8660《水电机组包装、运输和保管规范》和 DL/T 855《电力基本建设火电设备维护保管规程》的有关设备放置规定的要求而规定的。

2.4.5 设备的保管技术主要包括原箱保管、设备放置、设备锈蚀的预防及保管注意事项等。

2.5 土建施工与设备安装的配合

2.5.1 设备安装前，由监理工程师协调土建与设备安装的有关问题非常重要。需要一期混凝土预埋的主电缆穿线管、主机基础的预埋件、管道的穿墙套管等，在浇筑混凝土时，监理工程师也应做好相关协调工作，安装单位需派专人值班，如发现预埋件位移、损坏的情况，应及时处理并报监理工程师。

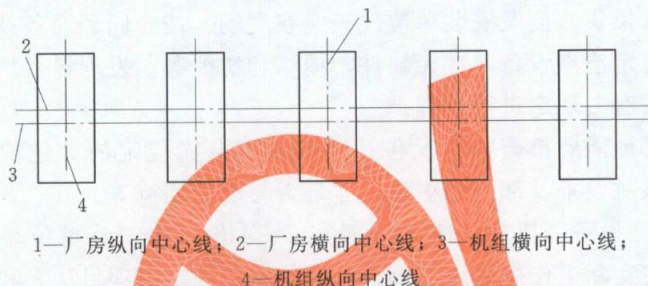
土建施工单位还应提供用于施工的站内起重机承重梁的轴线、水平和高程资料。

2.5.4 本条是根据 GB 50231—2009 的 2.0.4 条的规定，对设备安装现场条件进行了规定，即设备安装施工现场具备一定条件

后才能进行设备的安装。

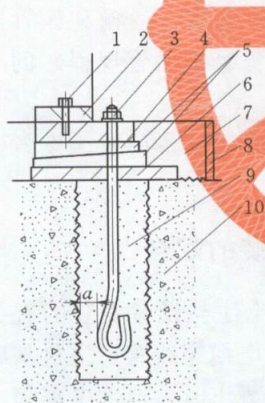
2.6 基础及预埋件

2.6.1 强调基础标高的允许偏差应为负值至 0，控制机组的安装位置就是控制机组的安装高程和纵横位置误差。机组位置控制关系见图 2。



1—厂房纵向中心线；2—厂房横向中心线；3—机组横向中心线；
4—机组纵向中心线

图 2 泵站机组位置控制图



1—设备底螺丝；2—设备底板；
3—底脚螺栓，螺母及垫圈；
4—基础板；5—垫铁；6—基础
垫板；7—基础浇灌层；
8—外模板；9—螺栓孔
浇灌部分；10—基础

图 3 地脚螺栓埋置图

2.6.5 地脚螺栓安装见图 3，螺栓离孔壁的距离 a 要大于 15mm；地脚螺栓底端不能接触孔底；螺母与垫圈间和垫圈与设备底座间的接触均应良好；螺栓与设备螺栓孔间的间隙应基本均匀；拧紧螺母后，螺栓露出螺母 2~3 个螺距。

2.6.6 从基础垫板的埋设开始每个安装环节的安装偏差都应该控制在一定范围内。本标准规定水平偏差不应大于 1mm/m，如果对埋设垫板要求偏高，安装难以达到。

2.6.7 垫铁包括平垫铁和楔子板两种形式。楔子板尺寸按接触面受力 30MPa 来确定，使用时搭接长度要求在 2/3 以上。安装中每组垫铁一般要求不超过 5 块，其中只允许用 1 对楔子

板，因楔子板的斜率有一定要求，则调整量只能用垫铁厚度来调整。垫铁分布还要考虑基础和机座的刚度，在地脚螺栓拧紧和设备重量、负荷加载时不变形。

确定垫铁组数时，垫铁与基础混凝土面接触，由于后者抗压强度小于前者，故用后者计算。通常是保证基础板稳定所需的垫铁组数大于按抗压强度计算的组数。

2.6.10 机组的安装是以垂直或水平为基准进行的，当基础不均匀沉陷比较严重时，就会造成基准变幅超过允许的范围，发生同轴、水平、中心等明显变化，机组安装不允许在没有基准的情况下进行。土建施工单位应及时提供沉陷观察资料（数据），并配合安装单位调整施工方案和计划进度。增加预找平、找正和找中心、水平的工作，并进行多次调整，增加预装程序，预留三期混凝土浇筑的空隙和位置，确保机组的安装质量。

为避免泵房沉陷对机组产生影响，安装时，不建议过早将泵房内机组出水管与室外出水管进行连接。

3 立式机组的安装

3.1 轴 承

3.1.1 水润滑轴瓦，常用的有橡胶轴瓦与塑料轴瓦，水润滑轴瓦均有膨胀量。为了避免因轴瓦泡水和温度升高后膨胀发生抱轴事故，水润滑轴承在干式加工时，其加工尺寸除考虑符合设计轴承间隙外，还要考虑其膨胀量，膨胀系数需在运行常温下浸泡一定的时间，待其充分膨胀后，数值基本稳定状态下测量求得。轴承间隙在考虑材料的热胀性、水胀性及轴线剩余摆度后，要保证单边最小间隙不小于 0.05mm，以供形成润滑液膜。

3.1.2 筒式导轴瓦有不少不刮瓦或只刮瓦不刮点的经验。经验认为筒式瓦的润滑主要靠油膜，轴颈与瓦面并不接触，水泵在运行中，轴是摆动的，与瓦面的接触并不理想，所以只要保证轴承间隙、圆度及锥度，可以不要求接触点的多少。本条款根据这一经验，没有提出刮瓦的要求。

3.1.3 分块瓦在运行中往往发现轴瓦间隙变大，其原因是轴瓦背面垫块座与抗重垫块之间，以及抗重螺母与螺母支座之间接触不严，或有脏物。当运行受力后，抗重垫块和抗重螺母产生位移，使轴瓦间隙变大。因此，要求连接必须牢固、接触严密。

抗重螺栓瓦架与抗重螺栓螺母衬套之间焊接要牢固，不应该有裂缝。发现裂缝时用不锈钢焊条补焊。

推力瓦抗重螺栓与推力瓦架之间的配合可用百分表进行检查，其晃动值一般不大于 0.1mm，否则应进行处理。

3.1.5 推力轴瓦的研刮标准，根据泵站多年安装、检修实践证明能够达到，且能满足运行要求。

进油边的刮削，要求做成“倒斜坡”，以利于进油并形成油膜，切忌刮成棱角。

由于抗重螺栓的支承作用，轴承合金与钢的热膨胀系数不同

(前者大于后者), 实际运行中发现, 在轴瓦承压后, 瓦面的中间部分凸起, 运行磨损严重。因此, 要将推力轴瓦中部刮低, 以满足运行时瓦面全部接触的要求。推力轴瓦刮低应在抗重螺栓中心周围的区域内进行。

3.2 立式水泵

3.2.1 根据我国大型水泵结构形式, 为了适应安装的需要, 各类标准都按叶轮直径大小划分为: 小于 3.0m、3.0~4.5m、大于 4.5m 三类。对埋入部件必须控制其中心、高程、水平及圆度偏差。中心测量实际上是对水泵基准件(一般以泵座为基准)安装位置的确定。测量机组十字线与埋件上相应标记间距离, 不仅是被测部件中心偏差, 而且包括了部件本身方位偏差。

水平的测量一般应采用水平梁, 控制其径向水平偏差; 如果采用周向等分测量, 则其包含了不平度的测量在内, 其允许偏差还要控制得严格些。由于我国目前大直径水泵的埋入部件一般还是采用整体结构, 相对刚度较强, 局部变形较小。所以, 周向等分测量的标准与径向测量标准相同。

圆度(椭圆度)、同轴度(同心度)是我国水泵安装中的重要参数。对水泵埋入部件同轴度的测量, 一般均以泵座的实际安装中心挂线测量各部件的半径。因此, 测量机组中心线到镗口半径, 实际上是检查圆度又包含了同轴度的测量。

泵座、底座等埋入部件的安装偏差, 在安装前后均要进行检查, 在混凝土浇筑后也要满足要求, 否则应予以处理。

3.2.2 叶轮外壳圆度实际上是制造商的问题, 本条是设备验收时对制造商的要求, 故需由制造商在叶轮外壳交货时对叶轮外壳圆度进行测量。轴流泵应测量叶片外缘上、中、下三个断面。导叶式混流泵则由于其叶轮室是斜面的, 所以一般按叶片外缘上口和下口位置测量。

3.2.3 叶轮的装配质量要求, 主要有三个方面: 一是密封良好, 叶片密封装置、阀门不渗油, 接力器内不窜油; 二是动作正常,

活动部件不蹇劲、无卡阻、配合合适、叶片转角一致；三是叶片径向尺寸正确，叶片外缘弧度高低一样，窜动量小。以上装配要求主要通过耐压试验和动作试验来检查。最大试验压力一般按叶轮叶片中心至受油器顶面的油柱高度的3倍来确定。一般机组的油柱高度约为12~20m之间。为简便起见，规定按0.5MPa试压；因为叶片密封装置的漏油量与操作次数有关，所以试验有操作次数的要求。

叶轮组装后的油压试验是对叶片密封装置设计制造和组装质量的初步检验，是有必要的，但是耐压试验没有完全模拟机组运行中的状况，没有外部水压和振动的影响。因此试验过程中叶片密封装置不应漏油。

以接力器的最低动作油压来检查装配质量，活塞式叶轮接力器，动作试验压力超过工作压力的15%时，一般认为叶轮的装配不良，有卡阻现象或接力器密封有缺陷。对刮板式接力器本标准不做规定，其耐压试验和动作试验的技术规定可参照GB/T 8564中的规定执行。

上述试验是针对下置式接力器的液压全调节水泵，中置式、上置式接力器液压全调节水泵的叶轮耐压和接力器动作试验参照其他相关规定。

叶片转角偏差，主要由制造商保证，为出厂验收内容。安装现场的叶轮接力器耐压试验和动作试验以及叶片安放角仅做一般检查。

3.2.4 水泵叶轮安装高程，即叶轮中心的安装高程，理论上应该与叶轮室中心安装高程相一致，即应与设计值相一致。但考虑到机组运行后作用到叶轮上的向下的轴向水推力产生的设备结构（主要是安装推力轴承的电动机机架）挠度和主轴等连接件的变形量，为保证机组运行时叶轮中心与外壳中心一致、叶片上下间隙基本相等，本条规定轴流泵叶轮最终安装高程较设计值高出一定范围，安装时该高差值用叶片下间隙与上间隙的差值进行测量控制；混流泵叶轮中心最终安装高程，按叶片间隙控制确定，要

求其叶片间隙按实际间隙加大其相应值。混流泵的原规定 0.5~1.0mm 不够合理,本条的规定考虑了不同混流泵机组叶轮中心在运行时的实际下沉值。

3.2.5 水泵安装时,要检查下列部位的轴向间距:

(1) 叶轮角度最大时叶片出口边最高点与导叶片下边缘之间。

(2) 油润滑导轴承密封装置静环座与固定座之间。

(3) 油润滑导轴承转动油盆盖顶与固定油盆底之间。

(4) 上操作油管与中操作油管联接法兰顶与受油器底之间。

3.2.7 水泵轴承承插口也称为“轴窝”,是指放置水泵导轴承的承插口,垂直同轴度的测量位置选择在水泵轴承承插口部位,因为水泵轴承承插口的插口上平面是代表导叶体的水平度,其插口的垂直度代表导叶体的垂直度。

要求各个测量断面的轴线误差在一定的范围内,就需进行垂直同轴度的测量。所以,对垂直同轴度有规定的固定部件,不再规定水平度的要求,单个水泵轴承承插口仅有 1 个测量断面的水泵,则可以用控制水平偏差使导叶体达到规定的垂直度的要求。

3.2.8 操作油管随水泵结构不同,安装要求也不同。由于叶轮、泵轴水平偏差,操作油管连接的水平偏差,泵轴、电动机轴吊装的水平偏差及同轴偏差等综合因素,有时可能会影响到操作油管的连接可靠性,所以操作油管连接后应进行严密性耐压试验。无法做严密性耐压试验的要确保连接可靠不漏油。螺纹连接的操作油管,要有锁紧措施,防止因运行中的振动造成螺纹松动而发生漏油。

3.2.10 水泵导轴承密封按其工作性质分检修密封和工作密封,按结构形式分为:清水润滑导轴承采用的平板橡胶密封,油润滑导轴承采用的空气围带、轴向端面密封和梳齿迷宫环密封等,梳齿迷宫环密封现已很少采用。本条只规定了密封安装的轴向和径向间隙的允许偏差,密封安装的轴向和径向间隙应符合设计要求。

3.2.11 受油器安装中，操作油管的摆度可以用两种方法来确定。一种按相对摆度与测量部位至镜板距离的乘积来确定；另一种按轴承间隙来控制。经实践表明，按轴承配合间隙来确定比较合理。考虑到电动机上导轴承单边间隙为 0.06~0.08mm，受油器轴承平均单边间隙取 0.10mm 较为合适。

3.2.12 本条对叶片机械调节器底座、传动机构和显示控制装置的安装提出了相应的技术要求。

调整叶片实际安放角位置相一致后，应检查限位开关的可靠性，反复调节叶片角度到上下限位置，要求反复 5 次以上。

3.3 立式电动机

3.3.2~3.3.4 由于电动机定子铁芯高度及上端面波浪度、转子磁极高度及其挂装高程等参数误差影响定转子磁场中心高差的精度，转子磁极圆度影响电动机空气间隙的均匀度，因此，本标准参照 GB/T 8564 并结合泵站及水泵机组实际情况，做出了相关规定。

3.3.5 刚性支撑推力轴承的推力瓦（或镜板）的水平度主要通过调整推力瓦下部的抗重螺栓进行调整，故对承重机架安装的水平度要求不高。而碟形弹簧弹性支撑推力轴承，推力瓦下部没有抗重螺栓用以调整高度，其瓦面的水平度主要依靠承重机架的安装进行控制，故对机架的水平度要求较高。

3.3.7 定子安装中要控制的允许偏差主要有：定子与水泵基准中心的同轴度允许误差、电动机磁场中心允许误差和空气间隙允许误差。

定子安装有垂直中心找正和实物找正这两种方法。电气回路法钢弦线找正就是按水泵实际垂直中心线找正，也就是安装中的同轴度（同心）测量，同轴度测量是安装中的关键程序，需按规定进行。找正的允许偏差按设计空气间隙值的 $\pm 4\%$ 计算控制。定子按转子找正属于实物找正。采用这种方法，转子中心和主轴垂直度需严格要求，定子与转子间的上下端空气间隙应符合

要求。

定子安装高程确定时，需考虑在承重时机架的挠度值和弹性推力轴承的压缩值，以保证机组运行时定转子磁场中心高差符合要求。

3.3.9、3.3.10 推力头孔与电动机轴应为过盈配合或偏紧的过渡配合，孔径不能大于轴径，否则应进行处理。镜板与推力头联接螺栓紧固，需采用扭力扳手按对称顺序进行，以防镜板变形。推力头与电动机轴套装并安装卡环后，需用千斤顶将推力头向上反顶，以消除卡环轴向间隙。碟形弹簧弹性支撑推力轴承镜板允许水平偏差大于刚性支撑推力轴承镜板允许水平偏差，是因为前者推力轴承下部的碟形弹簧具有均布荷载的作用。

3.3.11 调整镜板水平的目的是为了保证机组轴线转动中心垂直，而不是轴线垂直（因轴线存在剩余摆度），因此，本标准将原标准的“轴线垂直”改为“镜板水平”。

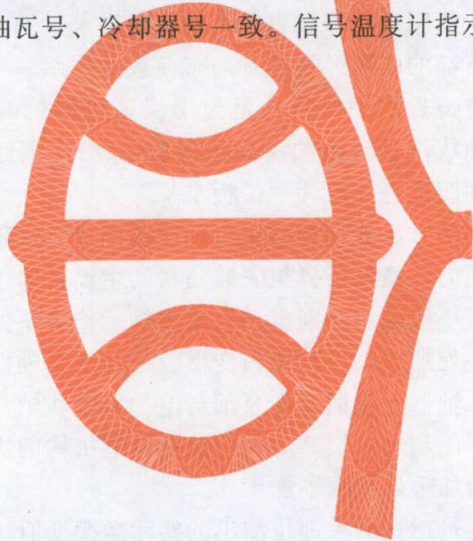
利用盘车的方法测量调整机组轴线的摆度、水平和中心，并检查推力瓦受力，是保证机组安装质量的主要技术手段。处理电动机轴摆度，一般采用磨削电动机推力轴承绝缘垫的方法，而不允许在绝缘垫处加垫，以防镜板变形。处理水泵轴摆度，一般采用刮削泵轴联轴器上端面或在泵轴与电动机轴联轴器之间加垫处理，但加垫不能超过3层。对采用液压调节机构的机组，不允许在联轴器之间加垫处理泵轴摆度。

绝对摆度是指在测量部位测出的实际净摆度值。本条规定了水泵轴颈的相对摆度允许值，但如果轴流泵的轴线比较长，其绝对摆度就比较大，需要用绝对值来控制。复查推力瓦受力，采用锤击抗重螺栓扳手的方法调整受力时，相同锤击下镜板水平度不应该发生变化，如果因复查推力瓦受力而导致镜板水平度超过允许偏差，则需继续调整镜板水平度。

3.3.12 电动机上导轴瓦调整其单边间隙一般在0.06～0.08mm；下导轴瓦间隙应根据下导轴颈处的摆度进行调整，下导轴瓦双边间隙一般在0.16～0.20mm。

3.3.13 根据现场调查实测，一般导轴承的绝缘电阻在 $400\text{M}\Omega \sim \infty$ ，镜板与推力头绝缘电阻在 $40\text{M}\Omega$ 以上，推力轴承绝缘电阻在 $20\text{M}\Omega$ 以上。为避免推力轴承在注油后由于油中含有水分等原因而影响绝缘电阻，规定推力轴承绝缘电阻在充油前测量。采用油润滑合金轴瓦的水泵导轴承，其绝缘电阻需在安装前测量，以避免因导轴承安装引起短路而无法测量。注入油槽的透平油应符合 GB 11120《L-TSA 汽轮机油》的要求。

3.3.14 油槽封闭前，要对测温装置进行检查，各测温元件应无开路、短路、接地现象，测温引线固定牢靠。测温元件及测温开关标号要与轴瓦号、冷却器号一致。信号温度计指示要接近当时环境温度。



4 卧式与斜式机组的安装

4.1 轴瓦研刮和轴承装配

4.1.1 卧式机组轴承有滑动轴承和滚动轴承二类。卧式机组所采用的滑动轴承一般称座式轴承。卧式机组的滑动轴承主要用于承受机组转动部分的径向负荷（即重量和磁拉力）。它与立式机组的轴承结构大不相同，但对轴瓦的基本要求大体相同。轴瓦与轴颈的间隙，与转速和单位压力有关。转速较低，单位压力也较小，则间隙亦较小。间隙的调整应符合制造商的设计要求，一般顶部间隙为轴颈的 $1/1000$ 左右。两侧间隙各为顶部间隙的一半，其间隙误差，不应该超过规定间隙的 10% 。间隙一般可用塞尺沿着圆弧方向测量，顶部间隙可用压铅法测量（见图 4），并可按式（1）计算：

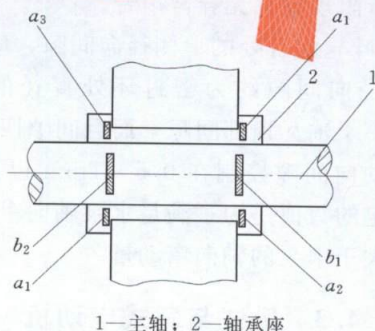
$$S = (b_1 + b_2) / 2 - (a_1 + a_2 + a_3 + a_4) / 4 \quad (1)$$

式中

S ——轴承的平均顶间隙，mm；

b_1 、 b_2 ——轴颈上段软铅丝压扁后的厚度，mm；

a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 ——轴瓦合缝处结合面上各段软铅丝压扁后的厚度，mm。



1—主轴；2—轴承座

图 4 卧式机组轴承用压铅法测量轴承顶间隙铅丝放置位置图

4.1.2 无调节螺栓推力瓦在轴向位置调节时，常采用刮削瓦背或加垫等方式，为方便推力瓦的调节故要求推力瓦的厚度差不大于0.02mm。

4.1.3 轴瓦与轴承外壳的配合，有圆柱面的和球面的。不论采用哪一种配合均有接触面和间隙两方面的要求，本条对圆柱面和球面配合提出了相应的技术要求。

4.1.5 本条参照了GB/T 8564 中卧式水轮发电机组轴承座安装的要求，并结合泵站及水泵机组实际情况，对卧式水泵机组轴承座安装要求做出了相应规定。

推力轴瓦的轴向间隙，主要考虑主轴轴向窜动量，本条规定宜为0.3~0.6mm，其大值适用于较大的轴径。

机组运行时主轴挠度和轴承座支撑变形值及由于润滑油膜的形成引起的主轴径向位移值很难精确计算，实际安装中，通常是根据经验估算。

4.2 卧式与斜式水泵

4.2.1 卧式泵、斜式泵与立式泵的安装方法虽不相同，但对基础埋入部件的安装要求是一致的。

水泵就位前要复查安装基准的平面和标高位置。对水泵进行检查，要符合“各部件无缺陷、配合正确”的要求，并达到盘车灵活、无阻滞、卡阻现象、无异常声音。

4.2.2 密封环和叶轮配合处的单侧径向间隙，应符合表4.2.2-2的规定。一般径向间隙约为密封环处直径的1/1000~1.5/1000，但最小不小于轴瓦顶部间隙，而且间隙四周均匀。

密封环处的轴向间隙控制在0.5~1mm以上，其小值对应于小泵。这项规定的数值是为了满足水泵轴向窜动量，即密封环处的轴向间隙要大于水泵的轴向窜动量。

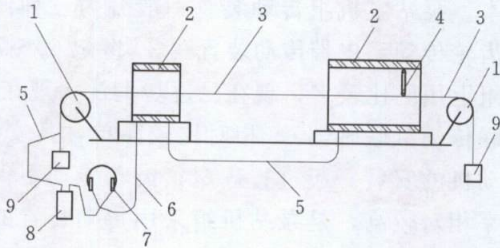
4.3 卧式与斜式电动机

4.3.2 电动机的解体检查过程中，转子穿入定子前要做好清扫

检查工作，确认内部无杂物时，再根据泵站结构、电动机形式和起重量大小，拟定穿转子方法。如制造商有具体方法规定，则应按制造商的规定执行。

4.3.3 定子与转子的轴向中心调整，定子中心相对于转子中心向后轴承侧偏移，主要是考虑电动机满负荷运行时其轴的热膨胀伸长量，以保证电动机运行时定子磁场中心与转子磁场中心重合。

4.3.4 卧式机组固定部件同轴度的测量可采用钢丝法，测量方法见图 5。采用拉钢丝测量同轴度要考虑钢丝的下垂度。计算水平拉钢丝时钢丝自重下垂量的方法见附录 D。



1—滑轮与支架；2—被测量物；3—钢丝；4—内径千分尺；5—连接导线；
6—耳机连线；7—耳机；8—电池；9—重锤

图 5 拉钢丝测量同轴度示意图

4.3.5 主电动机轴联轴器与水泵轴联轴器的同轴度，也称“错位”，可用钢板尺与塞尺配合测量。

4.3.6 卧式电动机的转子、定子一般未进行圆度检查，故测量间隙时，转子要转动几个位置测定，以保证间隙均匀。若间隙偏差超过允许范围，则应分析其原因，并按空气间隙找正。

4.3.7 本标准 4.3.5 条规定的电动机轴联轴器与水泵轴联轴器找正的方法，是以两轴联轴器直径相等，并且都与各自主轴轴线同轴且垂直，仅适用于精度要求不高的场合。考虑到联轴器自身的圆度和大小误差，以及其与各自主轴同轴和垂直的误差，建议采用附录 D 的方法进行两轴同轴找正。联轴后需盘车检查由于

制造加工偏差和安装误差而引起的轴颈跳动量和轴线摆动。

4.3.8 电刷与滑环接触良好的具体要求，应是电刷接触面与滑环的弧度相吻合，接触面积不小于单个电刷截面的75%。

电刷压力一般调整为15~25kPa，在不具备测量条件的情况下，在滑环和电刷基本符合本条文要求时，要调整到不使电刷冒火的最低压力，同一刷架上每个电刷的压力要均匀。

4.4 传动装置

4.4.1~4.4.5 水泵电动机之间采用变速传动装置，能使泵的电动机向高速化方向发展，从而减小电动机的体积，降低工程造价和维修成本。泵站主机组传动装置一般分为三种：皮带传动、直联传动、齿轮传动。皮带传动装置在20世纪60~70年代建设的中小型机组上用的比较多，现在已逐步淘汰；现在大中型机组基本采用直联传动（联轴器），相对比较简单，其安装要求一般随水泵或电动机的安装一起进行规定；齿轮传动不仅变比较大，而且装置效率相对较高，是泵站机组采用传动装置的发展方向，目前有部分大中型斜式机组、大中型潜水泵机组采用了齿轮变速传动装置。因此，本节参考《风力发电机组 齿轮箱》GB/T 19073、《大功率高速行星齿轮箱技术条件》（HGT 4082）等标准的有关规定，结合泵站水泵与电动机之间采用齿轮传动的特点，对齿轮传动装置在主机组中安装及使用的基本要求等进行了规定，具体安装中还需按设计和制造商的规定执行。

5 灯泡贯流式机组的安装

5.1 固定部件

5.1.2 贯流式水泵机组的承重基础部件称为座环。为了保证叶轮外壳的安装，要求座环安装的偏差在一定允许范围内。

5.1.3 框架不能扭曲，否则影响盖板安装，故规定4个角高差的要求。各边框水平度偏差不超过1mm是指边框本身及与其相邻边框的水平度。

5.2 轴承装配

5.2.1 推力盘与主轴要垂直，考虑贯流泵轴向水推力较大，其推力盘直径比其他卧式机组要大，故允许偏差不大于0.05mm/m。用支架架起，推力盘面架百分表，转动主轴，分8点，读数之差。分瓣推力盘组合后，磨擦面接缝处错牙不大于0.02mm，用刀口尺检查，根据旋转方向后一块不要凸出前一块。

本条的技术要求是为了确保推力盘、正反推力瓦之间的平行度和整个推力轴承与主轴轴线的垂直度。

5.2.2 无抗重螺栓的推力瓦一般为反推力瓦，有抗重螺栓的推力瓦一般为正推力瓦。无抗重螺栓的推力瓦的平面应与主轴垂直，即推力瓦的平面应与推力盘平行。

5.2.4 对轴瓦的要求，与卧式机组相同。

5.2.5 虽然与一般座式轴承支承方式有所不同，但轴瓦与其外壳的配合应相同。

5.2.6 轴瓦间隙即轴瓦与轴颈之间的间隙，其顶间隙可用压铅法测量，侧间隙可用塞尺沿圆弧方向测量。轴瓦的油孔要清洗干净，压力油装置要完善。回油孔不畅，往往造成漏油，故提出要求。

5.2.7 因灯泡贯流式水泵机组的工作环境较潮湿，所以对轴承

的绝缘要求要高于其他卧式机组。

5.3 灯泡贯流泵

5.3.1 对全调节贯流泵，装配后的耐压试验和动作试验要求同全调节轴流泵。

5.3.2 贯流式水泵，由于是横轴，轴有挠度，在调整轴线时，有时转动部分未全装，有时采用临时支架，致使轴上负荷的大小及分布、支承点的位置与运行时不同，这对轴线状态有影响，如不考虑运行状态，最终轴线就难达到设计要求。另外，因电动机定子直接装在座环上，其铁芯与轴线的平行度就受座环法兰面倾斜情况的影响，如处理不当，容易出现定转子间隙偏斜，造成上下游两侧间隙严重不均匀，同样达不到理想的轴线位置。故要检查泵轴法兰与轴颈轴线的垂直度和考虑轴上的负荷，一般轴心偏上 0.05~0.10mm。

5.3.4 贯流式机组的操作油管，在受油器未安装时，因处于悬臂状态而有挠度无法盘车检查摆度，所以要求采用盘车方法检查受油器瓦座与转轴的同轴度。

5.3.5 贯流式水泵由于转动部件尺寸大、重量重、转速低，即使在运行状态，机组转动部分的中心线仍是一条挠曲线。为使转动部件与固定部件间隙均匀，固定部件的中心线要根据挠曲的转动部分轴线来调整，而不应调在一条直线上，所以叶轮外壳一般以调整合格后的叶轮为中心来调整。但叶轮因有径向窜动量，造成静止时上大下小，在运转时受离心力作用而外窜，回转半径相同。有些叶轮在充水运转后上浮，也有因灯泡上浮而叶轮下沉。这两方面的影响在叶轮与叶轮外壳间隙调整时要充分考虑，要根据设计要求并结合实际进行调整。

5.4 灯泡贯流泵机组电动机

5.4.1 与卧式电动机要求基本相同，考虑贯流式推力盘尺寸较大，端面跳动量比卧式电动机要大些。

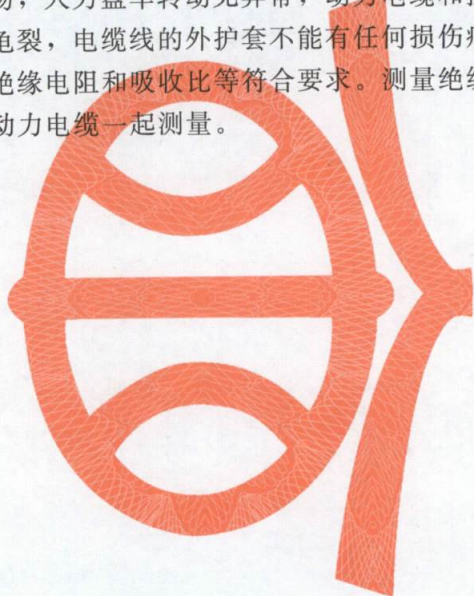
5.4.3 顶罩安装后的定子进水侧下沉值是安装基础支撑时调整的依据。

5.4.4 为了提高机组的整体刚度、强度，减小振动，提高运行稳定性，在电动机机座进水侧设置支撑结构。支撑结构有多种型式，安装要求也各不一样，因此要根据不同结构型式按制造商的要求进行。

5.4.5 贯流机组电动机往往在转子上下游两侧都有挡风板（圈），挡风板（圈）与风扇式密封圈的径向或轴向间隙要均匀，偏差与一般机组相同，不大于设计值的 20%。

6 潜水泵的安装

6.0.2~6.0.4 潜水泵是整体性设备，即整体出厂，整体运输，整体起吊到井筒内就位安装。潜水泵安装前要做相应的检查，如外观检查漆面完整无脱落和龟裂，螺栓螺母无松动，叶轮与叶轮外壳之间无杂物，人力盘车转动无异常，动力电缆和控制电缆外表面无裂纹和龟裂，电缆线的外护套不能有任何损伤痕迹，测量电动机绕组的绝缘电阻和吸收比等符合要求。测量绝缘电阻可与制造商配套的动力电缆一起测量。



7 进出水管道的安装

7.1 一般规定

7.1.1 与管道有关的管床、镇（支）墩等均要有足够的强度和稳定性，以保证管道在安装过程中不发生位移和变形。

管道安装前，凡与管道连接的设备一般都要找正合格、固定牢靠。设备指的是水泵蝶阀、球阀、闸阀等，在设备没有找正、固定的情况下，管道安装也要将其中心线找正合格。管道需采用涂料防腐或喷镀锌铝等方法，防腐工作需符合有关规定。

出水管道的安装包括管子、管件、阀件的安装。管件是管道附件的简称，主要有弯头、异径管、三通、法兰、补偿器及紧固件等。

7.1.2 钢管的制造要具备设计图样、有关的技术文件，主要材料质量证明书及有关水工建筑物的布置图等资料。如有修改要由设计修改通知或经设计单位书面同意。钢板和焊接材料要符合设计文件中的有关规定，并具有出厂质量证明书，如无出厂质量合格证明书或标号不清、有疑问者需复验，复验合格后方可使用。

钢管的制造过程中下列每个工序均要满足相应的技术要求：

(1) 钢管划线的允许偏差要符合表 2 的规定。钢板划线用钢印、油漆和冲眼标记分别标出钢管分段、分节、分块的编号及相应的配合。但在高强度钢板上（即钢板标准抗拉强度的下限值在 550~610MPa 范围的低合金钢）不用锯、凿子、钢印作标记，不在卷板外侧表面打冲眼。

表 2 钢板划线允许偏差

单位：mm

项 目	允许偏差
宽度和长度	±1.0
对角线相对差	2.0
对应边相对差	1.0
矢高（曲线部分）	±0.5

(2) 钢板切割要用自动、半自动切割机切割和刨边机刨边，切割面的熔渣、毛刺和由于切割造成的缺口要用砂轮磨去，切割后坡口尺寸极限和偏差要符合设计图样或相关技术标准的规定。

(3) 钢板卷板方向要和钢板的压延方向一致，卷板后要在自由状态下用样板检查其弧度，其间隙要符合表 3 的规定。由于火焰校正弧度的温度高于调质钢的回火温度，高强度钢如用火焰校正弧度，会影响材质组织，降低钢板机械性能，所以高强度调质钢卷板后严禁用火焰校正弧度。钢板卷板时不许锤击钢板，要防止在钢板上出现任何伤痕。

表 3 钢板卷板弧度允许偏差 单位：mm

钢管内径 D	样板弦长	样板与卷板的允许偏差
$D \leq 2000$	$0.5D$ (且不小于 500)	1.5
$2000 < D \leq 5000$	$1.0D$	2.0
$D > 5000$	$1.5D$	2.5

(4) 钢管对圆管口平面度要符合表 4 的规定。

表 4 钢管对圆管口平面度允许偏差 单位：mm

钢管内径 D	允许偏差
$D \leq 5$	2
$D > 5$	3

(5) 钢管纵、环缝对口错边量的允许偏差要符合表 5 的规定。

表 5 钢管纵、环缝对口错边量允许偏差 单位：mm

焊缝类别	板厚 δ	允许偏差
纵缝	任意厚度	$10\% \delta$ 且不大于 2
环缝	$\delta \leq 30$	$15\% \delta$ 且不大于 3
	$30 < \delta < 60$	$10\% \delta$
	$\delta \geq 60$	≤ 6

实际上，纵缝在自由状态下组对，错边量易于调整，且都能控制在 2mm 以下，环缝是两节或两节以上钢管的组对，钢管均已焊成整节，由于存在相邻钢管周长差不同，纵缝焊后变形偏差和圆度不同等因素，对口错边量大就必须强行组对，这就使焊缝出现很大的内应力，影响焊缝质量甚至产生裂缝，所以针对不同板厚提出对口错边量的允许偏差。

纵焊缝焊接后，用弦长为 $D/10$ ，且不小于 500mm 的样板检查纵缝处弧度，其间隙不大于 4mm。

钢管圆度（指同端管口相互垂直两直径之差的极大值）的偏差要小于 $3D/1000$ ，每端管口至少测 2 对直径。

7.1.3 法兰面及密封垫不应该有影响密封性能的缺陷存在，密封垫的材料要与工作介质及压力要求相符。垫片尺寸要与法兰密封面相符，内径允许大 2~3mm，外径允许小 1.5~2.5mm，垫片厚度除低压水管橡胶板可达 4mm 外，其他管路为 1~2mm，垫片不准超过两层。螺栓紧力要均匀。管子与平法兰焊接时，要采取内外焊接，内焊缝不高于法兰面，所有法兰与管子焊接时要垂直，允许偏差不大于 1%。

7.1.10 伸缩节安装前需检查其制造质量，伸缩节的内外套管和止水环焊接后，需用样板检查。其间隙在纵缝处不大于 2mm，其他部位不大于 1mm。在套管的全长范围内，检查上、中、下三个断面。伸缩节内外套管和止水环的实测直径的允许偏差不要大于 $\pm D/1000$ 且不超过 ± 2.5 mm，每端管口测量直径不少于 4 对。伸缩节的内外套管间的最大和最小间隙与平均间隙的允许偏差为 $\pm 10\%$ 。伸缩行程与设计行程的允许偏差为 ± 4 mm。

7.2 金属管道

7.2.3 焊缝按其重要性分为三类：

一类焊缝：钢管管壁纵缝、泵房内明管（指不埋入于混凝土内的钢管）环缝，凑合节合拢环缝；岔管管壁纵、环缝、岔管分岔处加强板的对接焊缝、加强板与管壁相接处的对接和角接的组

合焊缝、闷头与管壁的连接焊缝。

二类焊缝：钢管管壁环缝；人孔管的对接焊缝；人孔管与顶盖和管壁的连接焊缝；支承环对接焊缝和主要受力角焊缝。

三类焊缝：不属于一类、二类的其他焊缝。

钢管一类、二类焊缝焊接宜采用手工焊和埋弧焊。钢管一类、二类焊缝需经检查合格，方准进行焊接。焊接前，要将坡口及两侧 10~20mm 范围内的铁锈、熔渣、油污、水迹等清除干净。焊接材料要按要求进行烘焙和保管。遇有穿堂风或风速超过 8m/s 大风或雨天、雪天以及环境温度在 -5° 以下、相对湿度在 90% 以上时，焊接处需有可靠的防护措施，保证焊接处有所需的足够温度，焊工技能不受影响方可施焊。焊缝焊接时应在坡口上引弧、熄弧，不在母材上引弧，息弧时将弧坑填满，多层焊的层间接头要错开。

所有焊缝均要进行外观检查，外观质量要符合表 6 的规定。

环缝焊接除设计文件有规定外，要逐条焊接不应跳越，不要强行组装。管路上不要随意焊接临时支撑或踏板等构件，且不在混凝土浇筑后再焊接焊缝。

如钢管焊有加固环，安装加固环时，其同端管口实测最大和最小直径之差不要大于 4mm，每端管口至少应测 4 对直径。加固环、支承环与钢管外径的局部间隙不要大于 3mm。直管段的加固环和支承环组装的允许偏差要符合表 7 的规定。

表 6 焊缝外观质量表

项 目	焊 缝 类 别		
	一	二	三
	允许缺陷尺寸		
裂纹	不允许		
表面夹渣	不允许		深不大于 0.1δ mm， 长不大于 0.3δ mm 且累 计长度不大于 10δ mm
咬边	深不超过 0.5mm，连续长度 不超过 100mm，两侧咬边累计 长度不大于 10% 全长焊缝		深不大于 1，长度 不限

表 6 (续)

项 目		焊 缝 类 别		
		一	二	三
		允许缺陷尺寸		
未焊满		不允许		不超过 $0.2 + 0.02\delta$ mm 且不超过 1.0mm, 每 100 焊缝内缺陷总长不大于 25mm
表面气孔		不允许		每 50mm 长的焊缝内允许有直径为 0.3δ mm, 且不大于 2 的气孔 2 个, 孔间距不小于 6 倍孔径
焊缝余高 ΔH	手工焊	$12\text{mm} < \delta < 25\text{mm}$ $\Delta H = 0 \sim 2.5\text{mm}$ $25\text{mm} < \delta \leq 50\text{mm}$ $\Delta H = 0 \sim 3\text{mm}$		—
	埋弧焊	0~4mm		—
对接接头 焊缝宽度	手工焊	盖过每边坡口宽度 2~4mm, 且平滑过渡		
	埋弧焊	盖过每边坡口宽度 2~7mm, 且平滑过渡		
飞溅		清除干净		
焊瘤		不允许		
角焊缝厚度不足 (按设计焊缝厚度计)		不允许	不超过 $0.3 + 0.05\delta$ mm 且不超过 1mm 每 100mm 焊缝长度内缺陷总长度不大于 25mm	不超过 $0.3 + 0.5\delta$ mm 且不超过 2mm, 每 100mm 焊缝长度缺陷总长度不大于 25mm
角焊缝 焊脚 K	手工焊	$K < 12^{+3}$ $K > 12^{+4}$		
	埋弧焊	$K < 12^{+4}$ $K > 12^{+5}$		

无损探伤是保证焊缝质量手段之一, 一类、二类焊缝要进行无损探伤。无损探伤可选用射线探伤或超声波探伤(任选一种)。焊缝无损探伤长度占焊缝全长的百分比不小于表 8 中

的规定，但如设计文件另有规定，则按设计文件规定执行。无损探伤需在焊接完成 24h 以后进行。在焊缝局部探伤时，如发现有不允许的缺陷存在，需做补充探伤，如经补充探伤后仍发现有不允许缺陷，则要在所施焊的焊接部位或条焊缝进行探伤。

表 7 加固环和支承环组装的允许偏差 单位：mm

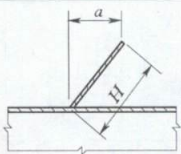
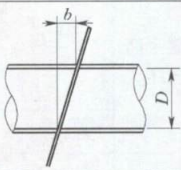
项 目	支承环的允许偏差	加固环的允许偏差	简 图
支承环或加固环与管壁的垂直度	$a \leq 0.01H$ 且不大于 3	$a \leq 0.02H$ 且不大于 5	
支承环或加固环所组成的平面与管轴线的垂直度	$b \leq 2D/1000$	$b \leq 4D/1000$	
相邻两环的间距偏差	±10	±30	

表 8 焊缝无损探伤比例表

钢 种	板厚 /mm	射线探伤/%		超声波探伤/%	
		一类	二类	一类	二类
碳素钢	≥38	20	10	100	50
	<38	15	8	50	30
低合金钢	≥32	25	10	100	50
	<32	20	10	50	30
高强钢	任意厚度	40	20	100	50

注 1：钢管的一类焊缝，用超声波探伤时，根据需要可使用射线探伤复验，复验长度高强度钢为 10%，其余为 5%，二类焊缝只在超声波探伤有可疑波形时才用射线探伤复验。

注 2：局部探伤部位包括全部丁字形焊缝以及每个焊工所焊的一部分。

注 3：支承环的主要受力角焊缝确有困难无法探伤时，要严格按二类焊缝焊接工艺施焊，以确保焊缝质量。

7.2.4 钢管安装后必须与支墩和锚栓焊牢，防止浇筑混凝土时位移。钢管内壁上残留痕迹和焊疤要用砂轮打平，并认真检查有无微裂纹。拆除管外壁上的工卡具、吊耳，内支撑和其他临时构件时，不应使用锤击法，用碳弧气刨或氧-乙炔火焰在其离管壁3mm以上处切除，严禁损伤母材。

焊缝内部或表面发现有裂缝时需进行分析，找出原因，制定措施后方可焊补。管壁表面凹槽深度大于板厚10%或超过2mm的，补焊前用碳弧气刨或砂轮将凹坑刨成或修成便于焊接的凹槽，再行补焊。

7.2.7 管道耐压试验，又称水压试验，作用是验证设计的合理性和正确性，验证钢材性能和焊接接头性能的可靠性，所以水压试验是对钢管设计、施工较全面的检验。对大直径的管道做水压试验技术上存在一定难度，耗资较多，工期长。如确有困难，则要通过慎重选材，严格执行焊接工艺，加强全面无损探伤检查来保证钢管质量，从而省去水压试验，但需经项目法人会同设计、监理工程师论证后决定。

7.2.8 按照 GB/T 50265《泵站设计规范》的规定，事故停泵的暂态过程，水泵最高压力按水泵出口额定压力的1.3~1.5倍，这个最高工作压力，即是产生水锤时的压力，钢管安装时采用的水压试验压力要按最高工作压力的1.25倍进行，每一泵站的最高工作压力需由设计单位提供。

7.3 其他材料管道

7.3.1 混凝土管、PCP管、PCCP管安装前要进行检验，检验项目包括：管材外观、承接口偏差、保护层、止胶台以及承插工作面等。管内壁要平整，承插口工作面光圆平整，尺寸偏差符合设计要求，如有局部缺陷，其凹台深度不要超过2mm，保护层不要有空鼓、脱落与裂纹现象。

混凝土管、PCP管、PCCP管安装前要核对管上的标志，并必须有出厂合格证及相关试验报告。标志不清，技术情况不明和

技术指标低于设计要求的不能使用。

7.3.2 混凝土管、PCP管、PCCP管接口所用橡胶圈其性能为：

邵氏硬度为45~55；伸长率 $\geq 500\%$ ；拉断强度 $\geq 1600\text{N}/\text{cm}^2$ ；永久变形 $< 20\%$ ；老化系数 > 0.8 （即：橡胶密封在 70°C 环境中，144h不变形）。橡胶圈的截面直径允许公差为 $\pm 0.5\text{mm}$ ，环内径允许公差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

橡胶圈保存在 0°C 以上的室内，不能长期受日光直接照射，不同溶解橡胶的溶剂（油类、苯等）以及对橡胶有损害的酸、碱、盐、二氧化碳等物质存放在一起，橡胶圈一般装箱存放，不要使其长期处于挤压状态，以免变形。

7.3.3 混凝土管、PCP管、PCCP管吊装时，要按管的自重及吊装力矩选择吊装机具，严禁将管子从上往下自由滚放，吊入沟内时要注意放置位置，避免沟槽内两次搬运。

7.3.4 混凝土管、PCP管、PCCP管安装中，安装管道用的拉具一般采用固定的方法（即将拉具的末端嵌固在已安装管道的对口之间）。安装时要对准中心并控制标高，管子安装就位后要检查橡胶圈是否进入工作面、其相邻承插口之间的对口间隙是否符合要求。松掉拉具后要注意胶圈的回弹率，过大或过小时要分析原因，予以处理，并再次检查胶圈是否全部进入工作面。

橡胶圈的使用，直径为 1400mm 及以下的管子，要采用无接头胶圈。直径大于 1400mm 的管子，如用有接头橡胶圈，其接头部位的材质不低于其本体的性能标准，每个橡胶圈的接头不超过两处。

7.3.7 管道全线或分段水压试验必须在管基检查合格以及管线的支墩与锚固结构完成之后才能进行。水压试验要编制方案，对管端堵头的设置、防止水压对管线产生位移的保证措施、水源及水压试验后余水的排除、水压试验装置、试压程序及记录等都要全面考虑。大口径混凝土管道接头一般采用专用的接头水压试验装置，进行水压试验时，为防止已装管在水压作用下产生位移，一般将相邻两管道用拉具予以拉紧。管道水压试验后未发现管道

破坏、渗水量不大于本条的允许值，即认为试验合格。虽管道的渗水量试验合格，但对渗水较多的接口，仍须处理合格。

7.4 阀门

7.4.8 蝶阀阀体与阀瓣组装，活门与阀体间的间隙，不论是竖轴式还是横轴式蝶阀都要均匀，偏差不能太大。本条款对组装偏差做了具体规定。

7.4.9 球阀的严密性耐压试验属于漏水试验，其试验压力与2.1.6条2款不同，而是最大静水压力。

7.4.10 液压操作阀都是整件供货，安装时要根据存放日期、保管情况等决定其是否需要解体检查，但动作、行程及漏油情况要做检查。



8 辅助设备的安装

8.1 一般规定

8.1.4 辅助设备安装结束的检查范围和分部试运行工作如下：

(1) 检查范围包括设备和系统，其主要内容有：

①设备及系统的安装质量是否符合设计图样、制造商技术文件及本标准的要求，安装技术记录是否齐全。

②基础混凝土及二期混凝土是否达到设计强度，是否具备可靠的操作电源和动力电源。

③各水位计、油位计的工作标志已标好，转动机械已加好符合要求的润滑油且油位正常。

④各种指示仪表、信号等装设齐全、准确，各种容器已进行必要的清理和冲洗。

⑤电动机裸露的转动部分要装好保护罩，经单独试运转，旋转方向正确。

(2) 分部试运行的主要工作内容有：

①检验系统及设备的设计能否满足安全运行和操作，检修是否方便。

②检查并考核各设备的性能，是否符合设计和制造商的规定。

③调整、试验各有关的阀件，要求动作灵活、正确，校验调整指示仪表和信号要准确、可靠。

8.2 油压装置

8.2.1 传统油压装置由回油箱、压力油罐、油泵及电动机、附件及其控制系统组成。新型油压装置可分为分离式和集成式，分离式蓄能器总成与回油箱总成各为一体，通过管道相连；集成式蓄能器总成与回油箱总成集成安装。两种形式油压装置工作原理

相同，设备组成也基本相同，主要包括：回油箱、蓄能器、油泵及电动机、组合阀、滤油器、单向阀、压力开关、电接点压力表、压力变送器、液位变送器、温度变送器、油混水信号器、冷却器等。油压装置中的专用功能阀组采用插装式组合，即安全阀、电磁卸荷阀组合在一起，形成一个统一的阀组，结构紧凑、动作灵敏、工作可靠，其最高工作压力为 4.0MPa。油压装置（包括传统和新型）一般配备两台油泵，一台为工作油泵，另一台为备用油泵，可定期互相切换。油泵可采用连续、间断运行两种工作方式。

装置容器的渗漏试验需按 2.1.7 条的要求进行。根据安装实践，回油箱、集油箱等无压力要求的装置容器，除了采用煤油渗漏试验以外，也可采用注水渗漏试验，后者简单可行，经过试验合格的油箱运行中基本可靠，但在渗漏试验时如温差较大或天气湿热，则油箱外壁容易结露，不易判断是否渗漏。若遇此种情况，要采取必要的措施，如提高水温，降低四周空气的相对湿度等。

8.2.2 压力油装置中回油箱的水平检查方法有下列几种：

- (1) 测量油泵底座的水平度。
- (2) 测量油泵底座及电动机底座的水平度，取其平均值。
- (3) 用水准仪测量回油箱四角的高程差。

由于上述方法不同，标准不一，根据安装的实践经验，如把回油箱四角调整水平，保证设备本身的整体水平度和安装位置，即使油泵或电动机底座安装水平误差偏大，亦不会影响安全运行。

8.2.6 油压装置用油一般为汽轮机油，又称透平油，不同牌号的油有各自的特征和基本性能。油的质量对运行设备影响很大，因而对油的性能有严格的要求。设计时，要根据油的操作条件、油的性质以及在设备中工作时可能发生的变化，合理地选择油的牌号。油在使用或贮存过程中，经过一段时间后，会因潮气侵入而产生水分，或因运行过程中的种种原因而出现杂质，酸度增

高，沉淀物增加，使油的性质发生变化，改变了油的物理、化学性质，以致不能保证设备的安全运行。所以，不论是新油还是使用过程中的油都要符合国家现行标准的要求。

为了及时了解油的质量，防止因油的劣化发生设备故障，要按规定进行取样化验，以判断油是否可以继续使用，或采取相应的措施。

8.2.7 传统油压装置电动油泵试运行，空载试运行为 1h，油泵试运转过程中，不能在无循环油的条件下运行，空载运行即循环油在无压力状态下试运行，在各种规定百分比额定压力下试运行合计亦为 1h，故试运转合计 2h。

8.2.8 新型油压装置试运行和正式投入运行的要求如下：

(1) 油泵试运行前用点动方式启动油泵，检查电动机的旋转方向，要与油泵上箭头所指方向一致。再启动油泵向蓄能器送油，当压力升至 3.0MPa 时，停止运行，观察油泵运转是否平稳，有无振动及异常噪音，检查油管路及各部件连接处的密封性，不允许有任何渗漏现象。再次启动油泵，油压升至额定值 4.0MPa 时，打开回油箱中的放油截止阀，将压力保持在 4.0MPa，使油泵在自循环情况下运行，进一步观察各连接处的密封性，是否有渗漏现象发生。上述各项合格后，将油压装置通往系统的截止阀打开，向系统供油。

(2) 油泵采用间断或连续运行时，两台油泵需定期交替作为工作油泵和备用油泵。

(3) 投入运行后，要定期检查蓄能器皮囊内气压有无漏损。首次投入使用后 1 个月内检查一次，3 个月后再进行一次检查，以后可每年检查一次。

8.2.9 油压装置各部件的调整要求如下：

(1) 检查压力、油位传感器的输出电压（电流）与油压、油位变化的关系曲线，在工作油压、油位可能变化的范围内应为线性，其特性应符合设计要求。

(2) 安全阀、工作油泵压力信号器和备用油泵压力信号器的

调整，设计无规定时要符合表 9 的要求，压力信号器的动作偏差
不大于整定值的 $\pm 1\%$ ，其返回值不超过设计要求；安全阀要便
于现场拆装，由专业制造商生产。

(3) 连续运转的油泵，其溢流阀动作压力设计无规定时，要
符合表 9 中工作油泵的整定值的要求。

表 9 安全阀、油泵压力信号器整定值 单位：MPa

额定 油压	整定值						
	安全阀			工作油泵		备用油泵	
	开始排油 压力	全部开放 压力	全部关闭 压力	启动压力	复归 压力	启动压力	复归 压力
2.5	≥ 2.55	≤ 2.90	≥ 2.30	2.20~2.30	2.50	2.05~2.15	2.50
4.00	≥ 4.08	≤ 4.64	≥ 3.80	3.70~3.80	4.00	3.55~3.65	4.00
6.30	≥ 6.43	≤ 7.30	≥ 6.10	6.00~6.10	6.30	5.85~5.95	6.30

(4) 安全阀动作时，要无剧烈的振动和噪声。

(5) 事故低油压的整定值要符合设计要求，其动作偏差不大
于整定值的 $\pm 2\%$ 。

(6) 压力油罐的自动补气装置及回油箱的油位发讯装置动
作，要准确可靠。

(7) 压力油泵及漏油泵启动和停止动作要正确可靠，不要有
反转现象。

8.2.10 油压装置的压力油罐是一个蓄能容器，为液压调节装置
调节水泵叶片角度时提供动力推动接力器。

压力油罐容积中，1/3 是汽轮机油，其余是压缩空气。用空
气和油共同形成压力，保证和维持叶片调节所需要的工件压力。
由于压缩空气具有良好的弹性，并贮存了一定的机械能，当由于
调节叶片时，油罐中油的容积减少时仍能维持一定的压力。

在水泵叶片角度调节过程中，从压力油罐中所消耗的油，由
油泵自动补充。压缩空气的损耗很少，主要是从不严密处漏失。
所损耗的压缩空气，可借助专用设备（如高压气机、高压贮气

罐)来补充,以维持一定比例的空气量。为了控制压力油的损耗,故本条规定“压力油罐在工作压力下,油位处于正常位置时,当关闭各连通闸阀,保持8h,油压下降值不应大于0.15MPa”。

8.2.11 按TSG R0004《特种设备安全技术规范 固定式压力容器安全技术监察规程》的规定,压力油罐(储能器)及安全阀属特种设备,故做此规定。

8.3 空气压缩装置

8.3.1 泵站空气压缩机一般选用均整体组装出厂的产品,现场组装的空压机很少选用,且一般选用活塞式压缩机,主要由于活塞式压缩机具有压力范围广、效率高、适应性强等特点,所以本条文的规定符合整体安装的空压机。

空气压缩机的安装一般有两种情况,一种情况是出厂时间不久,制造商已经组装好,检查时没有发现问题,可在现场进行整体安装。另外一种情况是出厂时间较长,在运输途中包装不好,经检查发现问题的,要在现场进行解体、清洗和组装。

空气压缩机在现场整体安装时,要满足产品安装使用说明书上的要求,满足施工设计的布置要求。

8.3.2 储气罐等承压设备要按设计文件规定的压力进行强度和气密性耐压试验,若无规定则按2.1.6条的规定执行。强度耐压试验需以水为介质。承压设备同时具备下列3个条件时可不做强度耐压试验,仅做严密性耐压试验:

- (1) 制造商已作过强度试验。
- (2) 外部无损伤痕迹。
- (3) 在技术文件规定的期限内安装。

8.3.4 压缩空气管道系统进行严密性试验,可用肥皂水涂在螺栓及焊缝等漏气部位,观察有无气泡,漏气量要符合本条文中的规定。

8.3.5 空气压缩机的试运行应分为下列3个阶段进行:

(1) 试运行前的检查。主要内容有：设备本身的安装检查、仪表和电气设备的检查、电动机旋转方向的检查、润滑油规格容积的检查、进出气管路的检查、进排水管路的检查以及盘车检查等。

(2) 空载试运行。空载起动空气压缩机，在检查各部位无异常现象后，再依次运转 5min、30min 和 2h 以上，空载试运行主要检查起动和停止动作是否正常、转向是否正确，检查运行中有无异常响声，紧固件有无松动，油压、油温、冷却水温和各摩擦部位的温升是否符合设备技术文件的规定。

(3) 负载试运行。在空载试运行的基础上逐渐升压，每次升压的幅值按 1/4 的额定压力计算，各阶段的运行时间按设备技术文件的规定执行。若无规定，则可按 1/4 额定压力运转 1h，1/2、3/4 额定压力各运转 2h，额定压力运转 4~8h 执行。空压机在升压运转中，无异常现象后，方能将压力逐渐升高，直至稳定在需要的压力下运转。

空气压缩机在试运行中，还需进行下列项目的检查：

(1) 润滑油的压力、温度和其他各部位的温度情况。运转的油压不低于 0.1MPa，曲轴箱或机身内润滑油温要低于 70℃。

(2) 各级进、排气温度和压力要符合设备技术文件的规定；各级进、排气阀的工作正常，安全阀灵敏。

(3) 空气压缩机要运转正常，无异常响声；各连接部位无松动现象，轴封、进气阀、排气阀、气缸盖和冷却器应无漏气、漏油或漏水现象。

(4) 电动机的电流和温升要符合规定，自动控制装置动作灵敏、可靠。

8.3.6 按 TSG R0004 的规定，储气罐属特种设备，故做此规定。

8.4 供排水泵

8.4.1 泵站水系统包括供水、排水和消防用水等部分。供水、

排水系统由水泵及电动机、管道和控制元件等组成。消防用水一般接在供水系统上，也有单独设置消防用水系统的，其安装按消防的有关规定执行。供水、排水系统管道安装按 8.6 节的规定执行。

8.4.3~8.4.5 地下水杂质、泥沙含量小，较适合于泵站的润滑、冷却用水，常用深井泵抽提地下水。深井泵结构紧凑、性能较好，在大型泵站供水系统中采用较多。深井泵安装前要对设备本身、井管和土建工程进行检查并符合各项要求。深井泵不仅结构复杂，且大部分位于井下，所以其安装步骤、方法和要求与卧式离心泵有所不同。

深井泵泵体组装时，要将泵轴水平放置，使各级叶轮和叶轮壳的锥面相互吻合。

安装过程中，要分阶段进行检查，做到及时发现问题及时解决。

安装过程中，下泵管的夹具必须加衬垫紧固好，严防设备坠入井中。对于螺纹联接的井管夹具要夹持在离螺纹约 200mm 处。

用传动联轴器联接的深井泵，两轴端面要清洁，结合严密，且接口在联轴器中部。

用泵管联接的深井泵，接口及泵的结合部件要加合适的涂料，但螺纹接口不要填麻丝，管子端面与轴承支架端面紧密结合，螺纹联接管节必须与泵管充分拧紧。对泵管联接处无轴承支架者，两管端面要位于螺纹连接管长度的中部位置，错位不应大于 5mm。

泵座安装时，要使泵座平稳均匀的套在传动轴上，泵座与泵管的联接法兰要对正，并对称均匀地拧紧联接螺栓，泵座的二次浇灌要在底座校正合格后进行。

8.4.6 潜水泵安装前要清理干净，作好浸水试验，电动机、电缆线要紧附在出水管上，要避免过分用力。

8.4.8 对水泵底阀与池底和侧壁间的距离规定，是为了防止砂

粒、淤泥、杂物吸入管内或堵塞底阀。

8.6 辅助设备的管及管件

8.6.1 管子的弯制方法主要有冷弯和热弯两种，所谓冷弯就是在常温下进行弯曲，热弯是对管子进行加热弯曲；冷弯和热弯又都分为手工弯制和机械弯制。

采用热弯时管子加热要均匀，热弯温度为 $750\sim 1050^{\circ}\text{C}$ （橙黄色），加热次数不超过 3 次；管子弯曲时其断面变为椭圆，管壁受有附加的环向应力，只有在与水平或垂直成 45° 处受力较小，所以对有缝钢管弯制时，其纵缝位置做了规定。管子弯制后不能有裂纹、分层、过烧等缺陷，弯曲角度符合要求。

8.6.2 由于施工条件的限制，安装所用的各种弯头不是都能用机械弯制，有的用焊接的方法制作。焊接弯头又称虾米腰弯头，由 2 个端节（又称平头）及若干个中间节组成。焊接弯头，常用 2 节或 3 节组成。端节和中间节用展开图的方法，做出样板，根据样板在管材上划出切割线，切割成若干节，拼焊而成。

在管道施工中，遇有管子分支时，需制作三通。遇有管道上变更管径，需制作锥形管。三通、锥形管可用机械压制，也可用展开法放样做出样板，在管子或管材上划出切割线，切割对焊而成。为了保障管道安装质量，三通和锥形管的制作必须控制在一定的质量标准范围内。

管件制作中，管子切口表面要平整，局部凹凸不大于 3mm ，管端切口平面与中心线的垂直偏差不大于管子外径的 2% ，且不大于 3mm 。焊后弯头轴线角度均要与样板相符。

8.6.3 所有预埋管道在安装前都必须进行清扫。油系统的管道一般不直接埋设，要预先埋置套管，必要时可直接埋设镀锌管。测压管的预埋在不影响其他机件安装的条件下，要尽量减少转弯处，测压孔要符合设计要求。管道安装实际位置与设计图样不符时，要征得设计部门的同意后进行修改并做好记录，以免钻孔或灌浆时将管钻通或灌死。

预埋管不要有高低不平现象，要注意横平竖直。由于在管子弯曲的高处部分，空气排不出去，总存在高处；而低的地方就容易积存一些泥沙和杂物，致使管子堵塞，因此，排水管和排油管要有沿流向的坡度，否则会影响正常流量，尤其是无压管或较小的排油管应特别注意。

预埋管在穿过混凝土伸缩缝和沉陷缝时，要在伸缩缝处装补偿器（伸缩节）。补偿器的型式要根据管道规格、通流介质、工作压力和伸缩缝的具体情况而制作，其过缝措施要符合设计要求。防止由于混凝土的收缩而将管子拉裂或拉断，影响管道系统及设备的正常运行。

预埋管道的联接，钢管一般用焊接法，铸铁管一般采用承插法。管道埋设后，管口要封堵，以免浇筑时混凝土及其他杂物掉入管内，堵塞管道。

预埋管安装完后，要做外观检查和充水试验。压力管道要按规定进行耐压试验，以保证管道无渗漏。管道全部安装检查合格后，方可浇捣混凝土。浇捣混凝土时需派专人值班监视，发现问题及时处理。

8.6.4 整个管线布置要力求最短，转弯最少，避免上下弯曲，并能保证管子能伸缩变形。安装阀件时，要注意其进口和出口的方向。系统中任何一段管子或管件要做到能自由拆装，并且不影响其他的管子及附件。管道布置要平行或垂直于设备、墙壁，尽量避免交叉。转弯处的弧度要弯曲一致，弯曲半径要在同一个中心点。

在直管段、转弯或超越处均要使并列的管道互相平行。平行交叉的管子之间需有 10mm 以上的间距，以防止接触与振动并注意美观。超越不同的障碍物时，管道与墙壁之间仍要保持设计间距，并不允许破坏管道之间的平行关系。管道平行安装时，要按大小次序排列。螺纹联接的管道间距，可用法兰位置错开管子中心间距。安装阀门时，管道排列中心间距，适用于手轮错开的排列间距。如果是手轮相对排列，要考虑增加一定的距离。

管道的最高部分要设排气装置，以便在需要时能排掉管内空气。排油管与回油管相通时，不能有负压，否则要单独排入回油箱，并在油面以上。有压力的回油管出口要装在油面以下，以免排油时产生气泡或带入空气。

8.6.5 管子组对后，可先点焊定位。点焊不应少于3处，经检查调直后，再行焊接。焊接时，要将点焊的焊缝、焊渣、金属碎屑等清理干净，气孔及裂纹的焊缝层部分要铲掉，使焊缝露出金属本色。焊缝的第一层需是凹面，并保证把焊缝根全部焊透。第二层要把70%~80%的焊缝填满，并保证把两焊接管的边缘全部焊透。最后一层要把焊缝全部填满，并保证自焊缝到母材是圆滑的，不要咬边或高低不平。壁厚小于6mm管子的焊缝，也不要少于2层。

8.6.6 阀门安装前要清理干净，保持关闭状态。安装和搬运阀门时，不要以手轮作为起吊点，且不要随意转动手轮。截止阀和止回阀要按设计规定的管道系统介质流动方向正确安装。当阀体上无流向标志时，要按下列原则决定：截止阀和止回阀介质要由阀瓣下方向上流动。

铸铁阀门联接自然，不要强力对接。法兰联接紧力均匀，以防止由于附加应力而损坏阀门。阀门传动装置活动接头应灵活，传动杆与阀杆轴线的夹角不要大于 30° ；除有特殊要求外，阀门手轮不要向下。

9 电气设备的安装及试验

本章是在原标准第9章“主电动机的电气试验”的基础上修订的，由一般规定、主电动机、变配电设备、电气二次系统、计算机监控及通信系统和其他电气设备6节构成。

电气设备安装及验收的国家或行业标准比较齐全，故修编时主要直接引用相关标准，为方便使用，主要设备如主电动机、电力变压器、计算机监控及通信系统等附有相应验收表格。对于励磁系统及装置、调速电气传动装置（变频器）、保护装置、流量计量装置等无相应的国家标准，安装验收一是满足设计和制造商的要求，二是参照行业的相关标准。计算机监控及通信系统主要是参照相关行业标准并结合广东东深供水工程实际修订的。

(1) 一般规定主要对电气设备安装前的检查、标志、安装位置及高程，电气设备交接试验，盘柜、二次回路接线、接地装置、电力电缆线路等的安装及验收等进行了规定。

(2) 主电动机机械部分安装需根据电动机型号分别按第3~6章的规定执行，电气交接试验按9.2节的规定执行。

(3) 变配电设备主要包含变压器、高压电器、低压电器、电抗器、互感器、母线装置等。

① 电力变压器包含安装验收及交接试验两部分。

② 高压电器主要包括：交流3kV及以上电压等级的SF₆断路器、气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）、复合电器（HGIS）、真空断路器、高压开关柜、隔离开关、负荷开关、高压熔断器、避雷器和中性点放电间隙、干式电抗器和阻波器、电容器等。

③ 通用低压电器主要包括：交流50Hz、额定电压1200V及以下、直流额定电压为1500V及以下且在正常条件下安装和调整试验的低压断路器、低压隔离开关、刀开关、转换开关及熔断器组合电器、住宅电气、漏电保护器及消防电气设备、低压接触

器及电动机起动器、控制器、继电器及行程开关、电阻器及变阻器、电磁铁、熔断器等。

(4) 电气二次系统包含励磁系统及装置、直流系统、UPS系统、调速电气传动装置、保护装置、电能和流量计量装置。

(5) 9.5节主要着重于计算机监控系统、通信系统及视频监视系统的安装、试验及验收。

(6) 其他电气设备包含10kV及以下建筑物电气安装工程及其防雷要求。



10 泵站设备安装工程验收

10.1 一般规定

10.1.1 泵站设备安装工程验收的各阶段是参照 SL 223《水利水电建设工程验收规程》的有关规定划分的。装机台数多，指泵站装机 9 台及以上；分期安装，是指泵站的所有装机分 2 个及以上阶段进行安装，且每个阶段安装好的机组要及时投入运行。可根据情况简化单位工程验收阶段，如装机台数较少且单机功率较小的泵站，主机组安装较为简单的泵站，设备安装工程均可只划分为若干个分部工程，不划分单位工程。

10.1.6 对新建、扩建、改造泵站进行现场测试与安全检测，是检验泵站建成或改、扩建后是否达到工程设计和国家现行相关标准要求或制造商投标承诺的重要手段，但有些泵站在建成或改、扩建后一段时间内难以达到现场测试的工况要求，因此本条规定宜进行现场测试与安全检测。

10.1.7 本标准在修订中，水利部组织对原水利行业标准 SL 234—1999《泵站施工规范》进行了修订，更名为《水利泵站施工及验收规范》，并上升为国家标准，该标准未包括泵站竣工验收内容，只对泵站建筑物施工、金属结构安装工程验收进行了规定。本标准为了与 GB/T 51033—2014 统一，本次修订只对泵站设备安装验收及机组启动验收等进行规定。这样，两个标准均不包括泵站工程竣工验收的具体规定。

10.3 机组启动验收

10.3.2 机组启动验收是泵站工程验收的一个必要阶段，且为政府验收。根据多年来的建设经验，项目法人（建设单位）、安装单位都希望在验收委员会未到达现场之前先对设备进行试运行，以便事先发现问题，解决问题，使验收委员会能更方便地工作。

10.3.4 为使机组启动试运行工作能顺利进行，项目法人（建设单位）或委托监理工程师组织做好验收前的一切准备工作，由项目法人向主管部门提出申请。

机组启动试运行是对已安装好的主机组和辅助设备（包括输变电设备、电气设备、辅机设备、金属结构设备等），进行一次全面性的检查验收和试运行。在试运行前，项目法人（建设单位）会同监理、设计、施工、安装等单位，预先做好有关分项建筑物的分部工程验收和辅助设备的试运行工作，以便及早发现问题及时处理；同时，要准备好各项技术文件和图样、安全操作规程等技术资料，保证试运行的顺利进行。

10.3.5 机组带负荷连续试运行分为单台机组和全站机组试运行两种不同情况。

单台机组在7天内累计运行48h（或是连续运行24h），由项目法人会同监理、设计、安装、管理单位在试运行中逐台进行；在48h运行中，要有3次以上的开、停次数，以考验机组开、停的稳定性。有些泵站缺乏水源，或因其他特殊原因，可采用连续24h试运行方案。

在机组启动验收时，验收委员会要检查、测试机组在各主要工况下的技术性能。

关于单台机组累计运行，以及全站机组联合运行时间的数据，本标准的规定虽比水电站关于新产品机组连续试运行48h的要求降低，但是许多泵站的实践表明，该规定比较接近实际。根据多年运行实践，机组连续运行24h，即可满足机泵性能考核的要求。

单台机组累计运行48h或连续运行24h，可通过调节水位、调节主阀开度、调节叶片角度，在不同工况下运行。可逆式机组试运行要按设计要求进行。

全站联合试运行2h的要求如仍然达不到，可由竣工验收委员会根据具体情况经专家论证后决定。