

ICS
P
备案号:

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL316—2004

泵站安全鉴定规程

Code of practice for safety appraisal
of pumping station

2004—01—12 发布

2004—03—01 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《泵站安全鉴定规程》
SL316—2004 的通知

水国科 [2005] 13 号

部直属各单位，各省、自治区、直辖市水利（水务）厅（局），各计划单列市水利（水务）局，新疆生产建设兵团水利局：

经审查，批准《泵站安全鉴定规程》为水利行业标准，并予发布。标准编号为：SL316—2004。

本标准自 2004 年 3 月 1 日起实施。

标准文本由中国水利水电出版社出版发行。

二〇〇五年一月十二日

前 言

根据泵站安全运行和更新改造的需要及水利部水利水电技术标准制定、修订计划的要求，编制《泵站安全鉴定规程》。本规程体例格式以《水利技术标准编写规定》(SL1—2002)为依据。

《泵站安全鉴定规程》共 6 章 11 节 117 条和 4 个附录，主要技术内容有：

- 安全鉴定的适用范围和条件；
- 安全鉴定工作程序；
- 现状调查分析；
- 现场安全检测内容；
- 工程复核计算；
- 安全评价；
- 安全鉴定报告书；
- 主水泵现场安全检测标准。

本标准中以黑体标注的 1.0.2、1.0.3、1.0.4、1.0.5、2.0.4、4.1.1、4.1.2、4.1.3、4.11.2、5.0.3、5.0.4、5.0.13、6.0.6 条款为强制性条文。

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：扬州大学水利科学与工程学院

江苏省水利厅

本标准参编单位：浙江省水利厅

甘肃省水利厅

中水淮河工程有限责任公司

江苏省水利工程科技咨询中心

中国灌溉排水发展中心

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：储 训 陈 履 杨 淮 钱 钧 蒋 屏 曹文遴

李效栋 刘玉年 张建华 凌松山 伍 杰 张欣哲

关永杰 王文和 许建中

本标准审查会议技术负责人：窦以松 顾宇平

本标准体例格式审查人：窦以松

目 次

1	总 则	1
2	鉴定程序	2
3	现状调查	3
4	现场安全检测	4
4.1	一般规定	4
4.2	混凝土结构及砌石结构	4
4.3	泵房上部结构	5
4.4	主机组	5
4.5	电气设备	7
4.6	辅助设备	8
4.7	金属结构	10
4.8	压力管道	11
4.9	计算机监控系统及微机继电保护装置	12
4.10	专项检测	12
4.11	检测报告	13
5	复核计算	14
6	安全评价	16
附录 A	本规程引用标准目录	18
附录 B	泵站安全鉴定报告书样式	20
附录 C	主水泵现场安全检测标准	27
附录 D	泵站建筑物和机电设备安全类别评定标准	29
	本规程用词说明	31
	条文说明	32

1 总 则

1.0.1 为保证泵站运行安全, 及更新改造的需要, 规范泵站安全鉴定工作, 制定本规程。

1.0.2 本规程适用于符合下列条件的各类排灌及供水泵站的安全鉴定:

- 1 总装机功率 1000kW 及以上或总流量 $10\text{m}^3/\text{s}$ 及以上的泵站;
- 2 水泵叶轮直径 900mm 及以上或单机功率 300kW 及以上的轴流泵和混流泵泵站;
- 3 水泵进口直径 500mm 及以上或单机功率 500kW 及以上的离心泵泵站。

其它泵站的安全鉴定, 可参照执行。

1.0.3 安全鉴定范围包括: 泵房及进、出水侧工作桥, 进、出水建筑物, 主机组、电气设备、辅助设备、金属结构、压力管道、计算机监控系统和属于泵站管理的变、配电设备等。

1.0.4 泵站在达到下列条件之一时, 应申请进行全面安全鉴定或专项安全鉴定:

- 1 投入运行达到 25 年及以上;
- 2 建筑物发生较大病情、险情;
- 3 主机组、其它主要机电设备状态恶化;
- 4 列入更新改造计划;
- 5 规划的水情、工情发生较大变化, 而影响泵站安全运行;
- 6 泵站遭遇超标准设计洪水、强烈地震或运行中发生建筑物和机电设备重大事故。

1.0.5 泵站安全鉴定应由泵站管理单位按本规程 1.0.4 的规定, 向泵站上级主管部门申报。泵站上级主管部门应负责主持安全鉴定工作。

1.0.6 本规程引用的标准, 除已在相应条款中列出外, 并在本规程附录 A 中列出。

1.0.7 泵站安全鉴定工作, 除应符合本规程的规定外, 尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 鉴定程序

2.0.1 泵站的安全鉴定工作，应按下列程序进行：

- 1 现状调查分析；
- 2 现场安全检测；
- 3 工程复核计算分析；
- 4 安全评价；
- 5 安全鉴定工作总结。

2.0.2 在组织泵站安全鉴定时，泵站上级主管部门应承担下列工作：

- 1 审批泵站管理单位的安全鉴定申请报告，下达安全鉴定任务；
- 2 聘请有关专家，组建泵站安全鉴定专家组。

2.0.3 在泵站安全鉴定工作中，泵站管理单位应承担下列工作：

- 1 提出安全鉴定工作计划；
- 2 进行工程现状调查分析，并为安全鉴定提供必要的数据和资料；
- 3 委托有关单位进行现场安全检测和工程复核计算分析，并做好现场配合工作；在鉴定过程中发现尚需作补充检测或复核计算分析工作时，及时组织实施；
- 4 配合安全鉴定专家组工作；
- 5 编写安全鉴定工作总结。

2.0.4 现场安全检测应委托经省级(含省级)以上质量技术监督部门认证的具有相应资质的单位或省水行政主管部门认可具备相应检测条件的检测单位进行。特种设备和设施的检测，应按国家质量技术监督局《特种设备质量监督与安全监察规定》(2000 年第 13 号令)中有关规定，由当地质量技术监督部门的特种设备安全监察机构进行。工程复核计算分析工作应根据建筑物的等级选择具有相应资质的规划、设计单位进行。承担上述任务的单位应按时提交现场安全检测报告和工程复核计算分析报告，并对出具的现场安全检测结论和工程复核计算分析结果负责。

2.0.5 根据泵站规模和鉴定内容，泵站安全鉴定专家组应含有水工、水机、电气及金属结构等方面的专家，人数 7~13 名，其中高级职称人数不少于 2/3。

2.0.6 在泵站安全鉴定工作中，安全鉴定专家组应承担下列工作：

- 1 审查工程现状调查分析报告、现场安全检测报告和工程复核计算分析报告，必要时还应进行现场重点检查和复测；
- 2 主持召开安全鉴定会议，进行泵站安全分析评价，评定泵站建筑物和机电设备安全类别，提出泵站安全鉴定结论，编写泵站安全鉴定报告书。其编排格式应符合本规程附录 B 的规定。

2.0.7 安全鉴定工作结束后，泵站管理单位应编写安全鉴定工作总结，并和安全鉴定报告书及工程现状调查分析报告、现场安全检测报告、工程复核计算分析报告一起，报泵站上级主管部门批准。安全鉴定资料应归档长期保管。

3 现状调查

3.0.1 泵站现状调查资料应真实、完整，满足安全鉴定的需要。资料收集包括以下方面：

1 设计资料

- 1) 工程地质勘测和模型试验资料；
- 2) 工程（包括新建、改建、更新、加固或技术改造工程）的设计文件和图纸。

2 机电设备资料

- 1) 机电设备（包括原设计、改装、改造或更新的设备）的图纸；
- 2) 机电设备型号、额定参数、出厂日期和出厂试验报告；
- 3) 机电设备交接试验及历年定期试验资料。

3 施工、安装资料

- 1) 施工、安装技术总结资料；
- 2) 工程质量监督检查和工程建设监理资料；
- 3) 观测设施的考证资料及施工期观测资料；
- 4) 建筑物和机电设备安装竣工图和验收交接文件。

4 技术管理资料

- 1) 技术管理的规章制度；
- 2) 机电设备运行记录；
- 3) 历年定期检查、特别检查和安全鉴定报告；
- 4) 历年观测资料成果；
- 5) 建筑物和机电设备大修档案；
- 6) 重大事故处理报告。

5 水文、水情及规划资料等。

3.0.2 泵站工程现状的全面检查应在原有检查、观测、试验成果基础上进行，应着重检查建筑物和机电设备的薄弱和隐蔽部位。对检查、观测、试验中发现的问题和缺陷，应分析其产生原因和对泵站安全运行的影响。

3.0.3 泵站现状调查分析报告，应包括下列内容：

1 基本情况：应充分反映泵站建筑物和机电设备的现状，更新改造和计算机监控系统状况，水文、水情、工情和水利规划调整，电网变化情况等。报告内容包括工程概况，设计、施工及机组安装情况，泵站续建、配套和技术改造的情况，技术管理情况，技术经济指标考核情况等。

2 泵站建筑物和机电设备安全状态初步分析：应对泵房和进、出水建筑物的混凝土结构，砌石结构等安全状态和主机组，电气设备，辅助设备，断流设施，金属结构，进、出水管道(流道)，计算机监控系统等的完好程度以及观测设施的有效性逐项详细描述，并对建筑物和机电设备存在问题和缺陷的产生原因，进行初步分析。

3 建议：根据初步分析结果，提出需要进行现场安全检测和工程复核计算分析的项目。并

提出对建筑物进行大修、加固以及对机电设备进行大修、改造或更新的建议。

4 现场安全检测

4.1 一般规定

4.1.1 泵站现场安全检测项目,应根据泵站规模、运行管理中的存在问题、建筑物和机电设备状态、检测要求和具体检测条件等因素综合研究确定。

4.1.2 泵站现场安全检测应遵守下列原则:

- 1 现有的检查观测资料已能满足安全鉴定分析要求的,不再检测;
- 2 现场安全检测项目应与工程复核计算内容相协调;
- 3 检测工作应选在对泵站运行干扰较少的时期进行;
- 4 检测项目和检测点应能较好地反映建筑物和机电设备实际安全运行状态;
- 5 机电设备应以主动力机、主水泵及与其紧密相关的重要设备为主。检测项目应能反映设备的安全状态;
- 6 现场安全检测宜采用无破损检测方法。如必须采用破损检测时,可减少测点。检测结束后,应及时予以修复。

4.1.3 下列设备可不进行现场安全检测,直接列入不合格或淘汰设备:

- 1 国家或行业已明令淘汰的产品和设备;
 - 2 因泵站运行条件改变,不再适用的设备;
 - 3 技术指标与主机组不配套的辅助设备;
 - 4 对环境造成严重污染的设备;
 - 5 无生产厂家、无检验合格证、无注册商标的三无产品。
- 4.1.4 安装多台机组的泵站应在普查基础上,选取能较全面反映实际安全状态的机组进行抽样检测。抽样比例应综合机组台数、运行情况、检测内容和检测条件等因素确定。对于同一使用环境、同一使用方式和同一生产厂家的设备,抽样比例应符合下列规定:
- 1~4 台机组的泵站为 1~2 台;
 - 5~10 台机组的泵站为 2~3 台;
 - 11~20 台机组的泵站为 3~4 台;
 - 21 台~50 台机组的泵站为 4~5 台;
 - 超过 50 台机组的泵站,应不少于 5 台。

不同时期安装或不同生产厂家的设备,应根据安装时间和设备型号的差异适当增加检测数量,每种型号和每个厂家的设备不宜少于 1 台。

4.2 混凝土结构及砌石结构

4.2.1 泵站混凝土结构现场安全检测应按《混凝土结构试验方法标准》(GB/T50123)、《水工混凝土试验规程》(DL/T5150)、《混凝土强度检验评定标准》(GBJ107)中的有关规定执行。砌石结构现场安全检测应按《泵站施工规范》(SL234)中的有关规定执行。

4.2.2 泵站混凝土结构及砌石结构的现场安全检测应根据其沉陷、变形、滑动的大小程度，水下结构的破损程度，结构裂缝、钢筋锈蚀情况等确定检测内容。

4.2.3 泵站混凝土结构现场安全检测应包括以下方面的内容：

- 1 裂缝、缺损、渗漏等外观缺陷；
- 2 强度、碳化深度及钢筋保护层厚度等反映混凝土工程现状质量的指标；
- 3 伸缩缝、止水缝的损坏和错位状况；
- 4 钢筋的锈蚀程度。

4.2.4 泵站砌石结构现场安全检测应包括以下方面的内容：

- 1 裂缝、沉陷、塌落、滑坡等；
- 2 表面风化、渗水程度。

4.2.5 泵站进、出水流道为钢筋混凝土结构，除应符合本规程 4.2.3 的规定进行现场安全检测外，尚应重点检查进、出水流道的淤积和进水流道进口及出水流道出口的流态。

4.2.6 泵站地基及进、出水池产生渗流和进、出水池内流态异常时，应重点检测水下部位有无止水失效、结构断裂、基土流失、冲坑和塌陷等异常现象。

4.2.7 泵房或进、出水侧翼墙发生异常沉降、倾斜、滑移等情况，除应检测水下部位结构外，还应检测地基土和填料土的物理力学指标。

4.3 泵房上部结构

4.3.1 泵房上部结构现场安全检测应按《危险房屋鉴定标准》(JGJ125)、《工业厂房可靠性鉴定标准》(GBJ144)、《建筑地基基础设计规范》(GB50007)中的有关规定执行。

4.3.2 泵房上部结构现场安全检测应根据墙体倾斜、梁柱断裂、屋面破损、木结构腐朽以及钢结构锈蚀程度等确定检测内容。

4.3.3 泵房砌体结构现场安全检测内容应包括裂缝、风化和变形等。

4.3.4 泵房木结构构件现场安全检测内容应包括开裂、腐朽、破损和变形等。

4.3.5 泵房钢结构构件现场安全检测内容应包括构件连接、锈蚀和变形等。

4.3.6 泵房屋面结构现场安全检测内容应包括破损、裂缝和渗漏等。

4.4 主机组

4.4.1 主水泵的现场安全检测应根据泵的性能下降程度，运行中振动、噪声、轴承发热的情况，泵轴、轴承、叶轮、导叶、叶轮室等主要部件的磨损、变形、锈蚀、破损程度，过流部件汽蚀破坏程度等确定检测内容。

4.4.2 主水泵的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 装置效率及实际性能与设计性能的差异程度；
- 2 叶片、叶轮室、导叶等过流部件的汽蚀、磨蚀、损坏程度及间隙大小；
- 3 口环磨损及填料的密封状况；

- 4 叶片调节机构的精确度、灵活性、可靠性及密封状况；
- 5 大轴变形和轴颈、轴承磨损程度；
- 6 振动、噪声状况；
- 7 连接螺栓、地脚螺栓及其它紧固件的连接状况；
- 8 其它零部件的腐蚀、锈蚀、损坏情况。

主水泵现场安全检测标准可参照本规程附录 C 的规定。

4.4.3 主电动机的现场安全检测应按《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150)、《旋转电机噪声测定方法及限值》(GB/T10069.1.2.3)、《电力设备预防性试验规程》(DL/T 596)、《发电机定子绕组环氧粉云母绝缘老化鉴定导则》(DL/T492)中的有关规定执行。

4.4.4 主电动机的现场安全检测应根据其绝缘性能下降程度，运行中振动、噪声、温升、发热的情况，主要部件的磨损、变形、锈蚀、破损程度等确定检测内容。

4.4.5 主电动机的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 绕组的绝缘电阻和吸收比；
- 2 绕组直流电阻和直流泄漏电流；
- 3 定子绕组交流耐压；
- 4 同步电动机转子绕组的耐压；
- 5 整相绕组的局部放电量；
- 6 绕组绝缘老化状态：
 - 1) 额定电压下介质损耗角正切值和正切值的增量 $\Delta \tan \delta$ ；
 - 2) 绝缘电容增加率 ΔC 的变化；
- 7 绝缘材料表面龟裂、分层、老化，绑扎松动，端部连接等外观性状；
- 8 滑环、电刷磨损和推力头、推力瓦、导向瓦、镜板、轴承等支承部件的磨损和相互配合状况；
- 9 冷却器、机架等主要零部件的腐蚀、锈蚀、裂纹、变形、损坏及渗漏情况；
- 10 振动、噪声和温升。

4.4.6 潜水电泵的现场安全检测除应符合本规程 4.4.2 和 4.4.4 的规定外，尚应按《混流式、轴流式潜水泵》(JB/T10179)中的有关规定执行。

4.4.7 柴油机的现场安全检测应按《中小功率柴油机噪声限值》(GB14097)、《中小功率柴油机 产品可靠性考核》(JB/T51127)中的有关规定执行。

4.4.8 柴油机的现场安全检测应根据其运行中振动、噪声情况，主要部件的磨损、间隙、变形、锈蚀、破损程度以及工作的可靠性等确定检测内容。

4.4.9 柴油机的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 标定工况燃油消耗率和机油消耗率；
- 2 主要部件的机械配合间隙；

- 3 振动、噪声；
- 4 工作可靠性；
- 5 主要零部件的腐蚀、锈蚀、裂纹、变形、损坏及渗漏情况。

4.4.10 传动设备的现场安全检测应按《水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程》(SL101)、《水利水电工程金属结构报废标准》(SL226)中的有关规定执行。

4.4.11 传动设备的现场安全检测应根据传动设备运行中有否异常声音，主要部件的锈蚀、缺损程度等确定检测内容。

4.4.12 齿轮箱的现场安全检测内容应包括外观检查，齿轮磨损、点蚀，箱体漏油，油温及噪声等。

4.4.13 联轴器、皮带传动设备的现场安全检测内容应包括安装精度及皮带磨损等。

4.5 电气设备

4.5.1 电气设备现场安全检测应按 GB50150、《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》(GBJ147)、DL/T 596 中的有关规定执行。

4.5.2 电气设备的现场安全检测应根据绝缘性能下降程度，运行中温升、发热、泄漏的情况，有否异常声音，主要部件的锈蚀、缺损程度等确定检测内容。

4.5.3 主变压器的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比；
- 2 绕组连同套管的介质损耗角正切值 $\tan \delta$ ；
- 3 绕组连同套管的直流泄漏电流；
- 4 绕组连同套管的交流耐压；
- 6 主要部件锈蚀、腐蚀、漏油 and 安全性检查。

4.5.4 高压开关(多油断路器、少油断路器、真空断路器、六氟化硫断路器、六氟化硫封闭式组合电器、隔离开关、负荷开关及高压熔断器等) 的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 35kV 多油断路器的介质损耗角正切值 $\tan \delta$ ；
- 2 35kV 以上少油断路器的直流泄漏电流；
- 3 绝缘拉杆及操作机构的绝缘电阻、可靠性及灵活性；
- 4 交流耐压；
- 5 六氟化硫断路器密封性。

4.5.5 同步电动机励磁装置的现场安全检测除应符合本规程 4.5.1 的规定外，尚应按《同步电动机半导体励磁装置总技术条件》(GB/T12667)、《大中型水轮发电机静止整流励磁系统及装置试验规程》(DL/T489)、《大中型水轮发电机静止整流励磁系统及装置运行、检修规程》(DL/T491)、《大中型水轮发电机静止整流励磁系统及装置基本技术条件》(DL/T583)中的有关规定执行。

4.5.6 励磁装置的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 灭磁开关及灭磁电阻;
- 2 转子回路绝缘及介电强度试验;
- 3 整流装置及脉冲变压器绝缘及介电强度;
- 4 励磁变压器等专用设备。

4.5.7 互感器的现场安全检测宜包括以下方面的内容:

- 1 绕组绝缘电阻;
- 2 交流耐压(工频);
- 3 绕组连同套管的介质损耗角正切值;
- 4 绝缘油试验对(特别重要的互感器)。

4.5.8 电力电缆的现场安全检测宜包括以下方面的内容:

- 1 直流耐压及泄漏电流;
- 2 充油电缆的电气强度及介质损耗角正切值 $\tan \delta$ 。

4.5.9 电力电容器的现场安全检测宜包括以下方面的内容:

- 1 绝缘电阻;
- 2 交流耐压;
- 3 放电特性;
- 4 工频过压保护。

4.5.10 阀式避雷器的现场安全检测宜包括以下方面的内容:

- 1 绝缘电阻;
- 2 电导或泄漏电流及组合元件的非线性系数;
- 3 工频放电电压。

4.5.11 低压电器的现场安全检测宜包括以下方面的内容:

- 1 连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻;
- 2 连同所连接电缆及二次回路的交流耐压;
- 3 电压线圈动作值。

4.5.12 蓄电池的现场安全检测应按《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》(GB50172)中的有关规定执行。检测宜包括以下方面的内容:

- 1 绝缘电阻;
- 2 初充电、放电容量及倍率;
- 3 连接条、极板、螺栓等部件变形、弯曲、锈蚀、松动及活性物质剥落情况;
- 4 外壳裂纹、损伤、漏液情况。

4.6 辅助设备

4.6.1 辅助设备的现场安全检测应按《泵站设计规范》(GB/T50265)、《泵站安装及验收规范》

(SLXXX)、SL226 和 SL255 中的有关规定执行。

4.6.2 辅助设备的现场安全检测应根据辅机性能下降程度，运行中有否异常声音，主要部件的锈蚀、缺损程度等确定检测内容。

4.6.3 压力油和润滑油系统的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 压力油泵工作性能；
- 2 输油管道、储油罐及其零配件的锈蚀、漏油和阀门、仪表工作可靠性；
- 3 配套电动机及低压电器的电气性能。

4.6.4 空压系统的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 空压机工作性能；
- 2 管道、零部件锈蚀、漏气、压力检测和减压阀、安全阀工作可靠性；
- 3 储气罐等压力设施压力强度和严密性；
- 3 配套电动机及低压电器的电气性能。

4.6.5 供、排水系统的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 供、排水泵工作性能；
- 2 管道、闸阀锈蚀和损坏情况；
- 3 配套电动机及低压电器的电气性能。

4.6.6 抽真空系统的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 真空泵工作性能；
- 2 管道、零部件锈蚀、漏气检测和真空泵、闸阀工作可靠性；
- 3 配套电动机及低压电器的电气性能。

4.6.7 通风系统的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 管道、零部件锈蚀、漏气检测和风机工作可靠性；
- 2 配套电动机及低压电器的电气性能。

4.6.8 真空破坏阀的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 零部件锈蚀、泄漏和损坏情况；
- 2 工作可靠性。

4.6.9 起重行车的现场安全检测应按《起重设备安装工程施工及验收规范》(GB50278)、《起重机械用钢丝绳检测和报废实用规范》(GB/T5972)、《起重机械安全规程》(GB/T6067)、《起重机试验规范和程序》(GB/T5905)等中的有关规定执行。

4.6.10 起重行车的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 焊接机架、机座、箱体、吊板、吊钩、卷筒、制动器、传动齿轮等主要承重构件裂纹、变形、锈蚀、缺损状况；
- 2 主梁跨中挠度；
- 3 起重力。

4.6.11 泵站贮油、供油设施的消防现场安全检测应符合《中华人民共和国消防法》的有关规定,并按《建筑设计防火规范》(GBJ16)、GB/T50265、《水利水电工程防火设计规范》(SDJ278)中的有关规定执行。贮油、供油设施的现场安全检测应包括以下方面的内容:

- 1 消防安全设施、通道和措施;
- 2 油罐、闸阀、管道等设施的锈蚀、漏油、损坏状况。

4.7 金属结构

4.7.1 金属结构的现场安全检测应按《钢结构工程质量检验评定标准》(GB50221)、《钢结构检测评定及加固技术规范》(YB9257)和 SL101、SL226 中的有关规定执行。

4.7.2 金属结构的现场安全检测应根据主要部件的变形、裂纹、折断、锈蚀、缺损程度等确定检测内容。

4.7.3 钢闸门及其它闸门的现场安全检测宜包括以下方面的内容:

- 1 门体和零部件变形、构件折断、损伤、裂纹和止水状态;
- 2 金属零部件的腐蚀、锈蚀状况。

4.7.4 启闭机的现场安全检测宜包括以下方面的内容:

- 1 卷扬式启闭机:
 - 1) 焊接机架、铸造机座、箱体、吊板、吊钩、卷筒、制动器、传动齿轮等主要承重构件裂纹、变形和缺损状况;
 - 2) 制动器摩擦片磨损及传动齿轮齿面点蚀;
 - 3) 启闭力。
- 2 螺杆式启闭机:
 - 1) 螺杆、螺母、机座、箱体等主要构件裂纹、变形和缺损状况;
 - 2) 螺纹牙的磨损、变形;
 - 3) 启闭力。
- 3 液压式启闭机、液压阀操作系统:
 - 1) 缸体或活塞杆裂纹、变形锈蚀、剥蚀、磨损状况;
 - 2) 缸体内径及活塞外径的尺寸公差;
 - 3) 液压系统元件的磨损、老化、泄漏;
 - 4) 在工作压力 1.5 倍的试验压力下液压缸保压时间;
 - 5) 内泄漏和外泄漏。

4.7.5 拍门的现场安全检测宜包括以下方面的内容:

- 1 拍门门体及零部件变形、构件折断、裂纹;
- 2 拍门门体及构件腐蚀、锈蚀状况;
- 3 拍门支座和铰轴、铰孔磨损状况;

- 4 拍门止水状况及止水和缓冲设施的老化、损坏状况；
- 5 浮箱式拍门的密封性能。
- 4.7.6 拦污栅的现场安全检测宜包括以下方面的内容：
 - 1 构件变形、折断、损伤、裂纹；
 - 2 构件腐蚀、锈蚀状况。
- 4.7.7 清污机的现场安全检测宜包括以下方面的内容：
 - 1 构件变形、折断、损伤、裂纹；
 - 2 构件腐蚀、锈蚀状况；
 - 3 传动装置的锈蚀、漏油、磨损状况；
 - 4 配套电动机和低压电器的电气性能。
- 4.7.8 楼梯、围栏、盖板、电器及电缆支架、各种预埋件及锚固件等其它金属结构现场安全检测宜包括以下方面的内容：
 - 1 安全性；
 - 2 裂纹、变形、缺损状况；
 - 3 腐蚀、锈蚀状况。

4.8 压力管道

- 4.8.1 压力管道现场安全检测应按《压力钢管安全检测技术规程》(DL/T709)、《压力钢管制造、安装及验收规范》(DL5017)、SLXXX、SL226 中的有关规定执行。铸铁管的现场安全检测可参照压力钢管的有关规定执行。
- 4.8.2 压力管道的现场安全检测应根据压力管道的沉陷、变形、锈蚀、漏水程度等确定检测内容。在可能发生水锤破坏的场合，应增加水锤压力的检测内容。
- 4.8.3 钢管、铸铁管现场安全检测宜包括以下方面的内容：
 - 1 管道(含法兰和螺栓)的裂纹、变形、损伤状况；
 - 2 腐蚀、锈蚀、磨损及底质状况；
 - 3 蚀余厚度；
 - 4 接头密封状况；
 - 5 耐压试验。
- 4.8.4 混凝土管道的现场安全检测除应符合本规程 4.2.2 的规定外，尚应包括以下方面内容：
 - 1 碳化、裂缝、剥蚀和钢筋（或钢丝网）锈蚀程度；
 - 2 管道接头密封和漏水状况。
- 4.8.5 玻璃钢、UPVC 等非金属材料管道的现场安全检测宜包括以下方面的内容：
 - 1 管道的变形、裂缝、老化状况；
 - 2 管道接头密封状况；

3 耐压试验。

4.8.6 主管路闸阀、蝶阀、逆止阀和水锤消除器等现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 阀瓣或阀板的止水严密性；
- 2 操作系统工作可靠性；
- 3 外壳裂纹，阀体蚀余厚度；
- 4 水锤消除器工作压力及工作可靠性。

4.8.7 镇墩、支墩的现场安全检测除应符合本规程 4.2.2 的规定外，尚应包括以下方面内容：

- 1 沉陷、位移、裂缝状况；
- 2 固定螺栓、金属构件锈蚀状况。

4.9 计算机监控系统及微机继电保护装置

4.9.1 计算机监控系统的现场安全检测可按《电子计算机场地通用规范》(GB/T2887)、《水利水电工程水情自动测报系统设计规定》(DL/T5051)、《水力发电厂计算机监控系统设计规定》(DL/T5065)、《继电保护和安全自动装置技术规程》(DL400)中的有关规定执行。

4.9.2 采用微机继电保护装置的计算机监控系统的现场安全检测可按《微机继电保护装置运行管理规程》(DL/T 587)、《微机发电机变压器组保护装置通用技术条件》(DL/T671)中的有关规定执行。

4.9.3 计算机监控系统及微机继电保护装置的现场安全检测内容应满足自动监控的需要，系统软件应满足泵站计算机监控和信息化、网络化发展的要求。

4.9.4 计算机监控系统的现场安全检测宜包括以下方面的内容：

- 1 计算机及网络系统运行状况；
- 2 现地控制单元(LCU) 和 PLC 运行状况；
- 3 执行元件、信号器、传感器、变送器等自动化元件的精度、线性度和工作可靠性；
- 4 系统特性指标及安全监视和控制功能；
- 5 计算机安装场所环境。

4.10 专项检测

4.10.1 对具有特殊工况、特殊结构和特殊设备的泵站，可根据安全鉴定的需要进行非常规的专项检测。

4.10.2 泵房内噪声检测应按《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》(DL5061)中有关规定执行。泵房内噪声不宜超过 85dB。泵房外噪声检测应按《工业企业厂界噪声标准》(GB12348)中的有关规定执行。

4.10.3 泵房内温度检测应按 GB/T50265 中有关规定执行。夏季室内最高温度不宜超过 38℃；冬季运行的泵站，应有一定保温措施，室内最低温度不宜低于 5℃。

4.10.4 泵站垂直位移，水平位移，裂缝，底板扬压力，进、出水侧水位及水文观测等观测设施有

效性检测应按 SL255 及其他相应标准中有关规定执行。

4.10.5 泵站管理范围内消防设施检测应按 GBJ16、GB/T50265、SDJ278 中的有关规定执行。

4.10.6 泵站的水质检测可按《农田灌溉水质标准》(GB5084)、《地面水环境质量标准》(GB3838)、《污水综合排放标准》(GB8978)中的有关规定执行。水质的采样和分析应按《水质 采样技术指导》(GB/T12998)中的有关规定执行。

4.10.7 泵站管理范围内绿化、空气质量、污染等其它环境指标检测应按现行有关规定执行。

4.11 检测报告

4.11.1 现场安全检测报告应实事求是、真实而全面地反映泵站建筑物和机电设备的现状和存在问题。对建筑物和机电设备安全状态评价可参照本规程 6.02~6.0.3 的有关规定执行。

4.11.2 现场安全检测报告应包括以下方面的内容：

- 1 基本情况，包括工程概况、工程或机电设备的设计参数、实际运行参数、检测执行的标准；
- 2 原有检测和试验资料成果摘要；
- 3 检测内容和方法；
- 4 检测成果；
- 5 检测结论及检测成果分析；
- 6 建筑物和机电设备安全状态评价和建议。

5 复核计算

5.0.1 复核计算应以最新的规划数据、现状调查分析和现场安全检测成果为主要依据，按照 GB/T50265、《水闸设计规范》(SL265)及其它有关规定执行。

5.0.2 因泵站规划数据改变、水情变化或技术改造需要而变更泵站流量、扬程和水位组合等基本参数的，应区别不同情况，对泵房和进、出水侧翼墙的整体稳定性、抗渗稳定性、结构强度、水泵工况点、流道过流能力、虹吸出水流动真空度、断流设施可靠性、消能防冲性能等进行复核计算。

5.0.3 因结构损坏、荷载标准提高或遭遇超标准设计洪水、地震、重大工程事故而影响工程安全的泵站，应对其结构强度进行复核计算。

5.0.4 泵房或进、出水侧翼墙发生异常沉降、倾斜、滑移时，应按新测定的地基土和填料土的物理力学指标，核算其稳定性与地基整体稳定性。对于可液化地基还应进行地基抗液化分析。

5.0.5 高扬程泵站压力管路上的支墩、镇墩在发生异常沉降、位移后，应进行抗滑和抗倾稳定复核计算。泵房和出水池边坡还应进行稳定复核计算。

5.0.6 泵房或进、出水侧翼墙地基出现异常渗流，应进行抗渗稳定性复核计算。

5.0.7 混凝土结构的复核计算应符合下列规定：

- 1 需要限制裂缝宽度的结构构件，出现超过允许值的裂缝，应进行结构强度和裂缝宽度复核计算；

- 2 需要控制变形值的结构构件，出现超过允许值的变形，应进行结构强度和变形复核计算；

- 3 对主要结构构件发生锈胀裂缝或表面剥蚀、破损、碳化而导致钢筋保护层破坏和钢筋锈蚀的，应按实际截面进行结构构件强度复核计算。

5.0.8 泵站进、出水渠道发生严重冲刷或淤积而引起进、出水流态发生变化时，应进行过流能力、消能防冲和站身稳定复核计算。

5.0.9 金属结构、压力管道及其它需要复核计算的项目，应按现场安全检测结果进行结构构件的强度复核。对高扬程泵站，输水管线较长、地形起伏较大时，应进行水锤压力的复核计算。

5.0.10 地震设防区的泵站，原设计未考虑抗震设防或设计烈度取值偏低的，应按 GB/T50265 和《水工建筑物抗震设计规范》(SL203)中的有关规定进行复核计算。

5.0.11 高、低压电气设备和载流导体电气复核计算应按《电力工程电缆设计规范》(GB50217)、《导体和电器设备选择设计规定》(SDGJ14)、《发电厂、变电所电缆选择与敷设设计规程》(SDJ26)、《高压配电装置设计技术规程》(SDJ5)中有关规定执行。

5.0.12 高、低压电气设备和载流导体电气复核计算宜包括以下方面的内容：

- 1 三相短路电流；
- 2 断路器的实际开断短路容量；
- 3 短路时热稳定和动稳定电流。

5.0.13 工程复核计算分析报告应包括以下方面的内容：

- 1 工程概况；
- 2 基本资料：包括泵站原规划数据与新规划数据、建筑物等级、设计标准、工程地质勘测资料、地震动参数和建筑物现场安全检测主要成果及结论等；
- 3 复核计算成果；
- 4 复核计算成果的分析评价；
- 5 泵站安全状态综合评价和建议。

6 安全评价

6.0.1 安全鉴定专家组应重点审查工程现状调查分析报告、建筑物和机电设备现场安全检测报告及工程复核分析报告等成果中所列数据资料的来源与可靠性,检测和核算方法是否符合现行有关标准的规定,论证其分析评价是否准确合理。

6.0.2 泵站建筑物安全类别评定应符合下列规定:

一类建筑物:达到设计标准,结构完整,技术状态完好,无影响安全运行的缺陷,满足安全运用的要求。

二类建筑物:基本达到设计标准,结构基本完整,技术状态基本完好,建筑物虽存在一定损坏,但不影响安全运用。

三类建筑物:达不到设计标准,技术状态较差,建筑物虽存在较大损坏,但经大修或加固维修后能保证安全运用。

四类建筑物:达不到设计标准,技术状态差,建筑物存在严重损坏,经加固也不能保证安全运用以及需要报废的建筑物。

泵站建筑物安全类别的具体评定标准可参照本规程附录 D 中 D.0.1 的规定。

6.0.3 泵站机电设备安全类别评定应符合下列规定:

一类设备:技术状态良好,能按设计要求投入运行,零部件完好齐全,无影响安全运行的缺陷。

二类设备:技术状态基本完好,零部件齐全,设备虽存在一定缺陷,但不影响安全运行。

三类设备:技术状态较差,设备的主要部件有损坏,存在影响运行的缺陷或事故隐患,但经对设备进行大修后能保证安全运行。

四类设备:技术状态差,设备严重损坏,存在影响安全运行的重大缺陷或事故隐患,零部件不全,经大修或更换元器件也不能保证安全运行以及需要报废或淘汰的设备。

泵站机电设备安全类别的具体评定标准可参照本规程附录 D 中 D.0.2 的规定。

6.0.4 根据泵站建筑物和机电设备的安全类别,应对泵站的安全类别做出最后评价,并据以制定维修、加固、更新改造的措施。泵站安全类别评定应符合下列规定:

一类泵站:满足本规程 6.0.2 中一类建筑物和 6.0.3 中一类设备的要求,运用指标能达到设计标准,无影响安全运行的缺陷。

二类泵站:满足本规程 6.0.2 中二类建筑物或 6.0.3 中二类设备的要求。运用指标基本达到设计标准,建筑物和设备存在一定损坏,按常规维修养护即可保证安全运行。

三类泵站:满足本规程 6.0.2 中三类建筑物或 6.0.3 中三类、四类设备的要求。运用指标达不到设计标准,建筑物或设备存在一定损坏,经对建筑物大修、加固或对主要设备进行大修、更新改造后,能保证安全运行。

四类泵站:满足本规程 6.0.2 中四类建筑物的要求。运用指标无法达到设计标准,建筑物存

在严重安全问题，可降低标准运用或报废重建。

6.0.5 泵站安全鉴定报告书的各项安全分析评价内容，应根据现状调查分析报告、现场安全检测报告和工程复核计算分析报告三项成果的审查结果，按规定内容逐项填写。在综合分析各项安全分析评价内容基础上，提出泵站安全鉴定结论。并应按本节 6.0.2~6.0.4 的规定，分别评定泵站建筑物和机电设备安全类别，并综合评定泵站的安全类别。对建筑物和机电设备存在的主要问题，应提出大修、加固、更新改造或报废重建的结论性意见。

6.0.6 对三、四类泵站，泵站管理单位应根据泵站安全鉴定结论，逐级上报。根据泵站实际技术状态，申请大修、加固、更新改造、降低标准运用或报废重建。在此之前，泵站管理单位应采取相应措施，保证建筑物和机电设备的安全。

附录 A 本规程引用标准目录

A.0.1 综合类

- 1 《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)
- 2 《农田灌溉水质标准》(GB5084-1992)
- 3 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)
- 4 《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-1990)
- 5 《水质 采样技术指导》(GB/T12998-1991)
- 6 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)
- 7 《水利建设项目经济评价规范》(SL72-1994)
- 8 《水利水电建设工程验收规程》(SL223-1999)
- 9 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)
- 10 《水利水电工程水情自动测报系统设计规定》(DL/T5051-1996)
- 11 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》(DL5061-1996)

A.0.2 水工、建筑工程类

- 1 《建筑设计防火规范》(GBJ16-1997)
- 2 《混凝土强度检验评定标准》(GBJ107-1987)
- 3 《工业厂房可靠性鉴定标准》(GBJ144-1990)
- 4 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)
- 5 《混凝土结构试验方法标准》(GB/T50123-1999)
- 6 《泵站设计规范》(GB/T50265-1997)
- 7 《给排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-1997)
- 8 《水工建筑物抗震设计规范》(SL203-1997)
- 9 《水闸安全鉴定规定》(SL214-1998)
- 10 《泵站施工规范》(SL234-1999)
- 11 《泵站技术改造规程》(SL254-2000)
- 12 《泵站技术管理规程》(SL255-2000)
- 13 《水闸设计规范》(SL265-2001)
- 14 《水工混凝土试验规程》(DL/T5150-2001)
- 15 《水利水电工程防火设计规范》(SDJ278-1990)
- 16 《危险房屋鉴定标准》(JGJ125-1999)

A.0.3 电气、计算机类

- 1 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》(GBJ147-1990)
- 2 《电子计算机场地通用规范》(GB/T2887-2000)
- 3 《旋转电机噪声测定方法及限值》(GB/T10069.1~10069.3-1988)

- 4 《同步电动机半导体励磁装置总技术条件》(GB/T12667-1990)
- 5 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150-1991)
- 6 《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》(GB50172-1992)
- 7 《继电保护和安全自动装置技术规程》(DL400-1991)
- 8 《大中型水轮发电机静止整流励磁系统及装置试验规程》(DL/T489-1992)
- 9 《大中型水轮发电机静止整流励磁系统及装置运行、检修规程》(DL/T491-1992)
- 10 《发电机定子绕组环氧粉云母绝缘老化鉴定导则》(DL/T492-1992)
- 11 《大中型水轮发电机静止整流励磁系统及装置基本技术条件》(DL/T583-1995)
- 12 《微机继电保护装置运行管理规程》(DL/T 587-1996)
- 13 《电力设备预防性试验规程》(DL/T 596-1996)
- 14 《微机发电机变压器组保护装置通用技术条件》(DL/T671-1999)
- 15 《水力发电厂计算机监控系统设计规定》(DL/T5065-1996)

A.0.4 金属结构、机械类

- 1 《常规无损探伤应用导则》(GB/T5616-1985)
- 2 《起重机试验规范和程序》(GB/T5905-1986)
- 3 《起重机械用钢丝绳检测和报废实用规范》(GB/T5972-1986)
- 4 《起重机械安全规程》(GB/T6067-1985)
- 5 《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》(GB/T 11345-1989)
- 6 《中小功率柴油机噪声限值》(GB14097-1999)
- 7 《钢结构工程质量检验评定标准》(GB50221-1995)
- 8 《起重设备安装工程施工及验收规范》(GB50278-1998)
- 9 《水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程》(SL101-1994)
- 10 《水利水电工程金属结构报废标准》(SL226-1998)
- 11 《泵站安装及验收规范》(SLXXX)
- 12 《压力钢管安全检测技术规程》(DL/T709-1999)
- 13 《压力钢管制造、安装及验收规范》(DL5017-1993)
- 14 《水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范》(DL/T5019-1994)
- 15 《压力容器无损检测》(JB4730-1994)
- 16 《泵的振动测量与评价方法》(JB/T8097-1999)
- 17 《泵的噪声测量与评价方法》(JB/T8098-1999)
- 18 《混流式、轴流式潜水泵》(JB/T10179-2000)
- 19 《中小功率柴油机 产品可靠性考核》(JB/T51127-1999)
- 20 《钢结构检测评定及加固技术规范》(YB9257-1996)

附录 B 泵站安全鉴定报告书样式

鉴定 种类	全面	
	单项	

××× 泵 站

安 全 鉴 定 报 告 书

年 月 日

填 表 说 明

1. 泵站名称：填写泵站全名。
2. 泵站等别：按《泵站设计规范》(GB/T50265—97)的有关规定划分。
3. 泵站功能：填写泵站功能，如提灌、提排、排灌、发电、补水、调水、冲污等。
4. 地震动参数：按《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)的有关规定填写。
5. 工程概况：填写泵站所在区域位置，受益面积，建成日期，投资来源，设计参数(如设计扬程、流量、装机功率、机组台数，主机组额定参数等)，泵房结构形式，进、出水形式，断流方式，清污方式，主要部位高程，设计特征值和工程效益等。
6. 工程施工和验收情况：填写工程施工的基本情况和施工中曾发生的主要质量问题及处理措施，工程验收文件中有关对工程管理运用的技术要求等。
7. 机电设备安装和验收情况：填写机电设备安装的基本情况和安装中曾发生的主要问题及处理措施，验收文件中有关对设备管理运行的技术要求等。
8. 泵站重大工程事故情况：填写泵站运行期间建筑物和主要机电设备重大事故和损坏情况及处理措施等。
9. 泵站技术管理情况：填写技术管理的主要措施，主要技术经济指标，建筑物和主要机电设备配套、续建、更新、技术改造、大修等情况。
10. 泵站安全分析评价：应按照现场安全检测报告和复核计算报告的相关结论结合现状调查分析报告的内容填写。
11. 泵站安全类别评定：按本规程 6.0.2~6.0.4 泵站安全类别评定标准填写。
12. 报告书中栏目填写不下时，可以增页。

泵站名称		泵站等别		建成时间	年 月
泵站功能		泵站地点			
设计地震动参数		鉴定时间			
上级主管部门		管理单位			
鉴定项目：					
工程概况：					
工程施工和验收情况：					
机电设备安装和验收情况：					
泵站重大工程事故情况：					
泵站技术管理情况：					
泵站需要说明的其它情况：					

本次安全鉴定现场安全检测、复核计算基本情况		
建筑物现场安全检测单位名称:		
现场安全检测项目		现场安全检测成果名称
机电设备现场安全检测单位名称:		
现场安全检测项目		现场安全检测成果名称
工程复核计算单位名称:		
复核计算项目		复核计算成果名称
泵站建筑物安全分析评价	抗 渗 稳 定 性	
	站 身 稳 定 性	
	抗 震 能 力	
	混 凝 土 结 构和 砌 石 结 构	
	泵房上部结构	
	进、出水建筑物	
	观 测 设 施	
	其 它	

泵 站 机 电 设 备 安 全 分 析 评 价	主水泵	
	主动力机	
	传动装置	
	主变压器	
	高压电气设备	
	低压电气设备	
	压力管道	
	管道闸阀及 附属设备	
	计算机监控系统	
	油、气、水辅助设 备	
	辅助设施	
	断流设施	
	拦污栅及清污设备	
	主 行 车	
	闸门、启闭机	
	其它金属结构	
	其 它	

泵站安全类别评定	泵站建筑物安全类别	
	泵站机电设备安全类别	
	泵站安全类别	

泵站安全鉴定结论

专家组组长（签名）

年 月 日

泵站安全鉴定专家组成员表

年 月 日

姓 名	专家组 职务	工作单位	职 称	从事专业	签 名

附录 C 主水泵现场安全检测标准

C.0.1 泵的性能和运行状况检测应符合下列要求:

1 泵应能满足在排涝或灌溉工况下设计扬程、最高扬程、最低扬程时的工作需要。相应工况或扬程下的流量与原设计参数相比,不少于 10%;在设计工况下的功率不应超过电动机的额定功率;

2 泵应能安全顺利起动,运行时无严重的异常声响;

3 大型泵站或大泵站的装置效率应不低于 60%;中型泵站的装置效率应不低于 50%。在净扬程低于 3m 时,上述指标可降低 10 个百分点。

C.0.2 泵叶片、叶轮室、导叶汽蚀、磨蚀和锈蚀程度检测应符合下列要求:

1 泵叶片、叶轮室、导叶汽蚀检测可通过检测下列参数,确定泵部件的汽蚀指数 K :

$$K = \frac{V}{FT} \quad (\text{C.0.1})$$

式中 K —检测部件的汽蚀指数, mm/h;

V —检测部件的汽蚀体积, $V=A \times h$

A —汽蚀面积, m^2 ;

h —汽蚀深度, mm;

T —泵的有效运行时间, h。对未更换过检测部件的水泵,为实际运行时间;对更换过检测部件的水泵,为自上一次更换过检测部件后至本次检测的实际运行时间;

F —检测部件汽蚀检测面的总面积, m^2 。

按汽蚀指数 K 的大小,将汽蚀状况分为五级:

I 级, $K < 0.0577 \times 10^{-4} \text{mm/h}$;

II 级, $K = (0.0577 \sim 0.115) \times 10^{-4} \text{mm/h}$;

III 级, $K = (0.115 \sim 0.577) \times 10^{-4} \text{mm/h}$;

IV 级, $K = (0.577 \sim 1.150) \times 10^{-4} \text{mm/h}$;

V 级, $K > 1.150 \times 10^{-4} \text{mm/h}$ 。

泵的汽蚀指数不应超过 III 级;

2 泵叶片、叶轮室、导叶部件上肉眼可见的裂纹不应超过 3 条,局部断裂破损不应超过部件面积的 5%,叶轮室不应有直径大于 10mm 的穿孔(已补焊)等严重缺陷;

3 泵叶片、叶轮室、导叶磨蚀、锈蚀最大深度不应超过所检测部件厚度的 15%;严重磨蚀、锈蚀面积不应超过所检测部件面积的 30%;

4 泵叶轮各个叶片质量与叶片平均质量相比不应超过 $\pm 5\%$;

5 蜗壳式离心泵、混流泵的口环间隙不应超过标准间隙的 1 倍。

C.0.3 叶片调节机构检测应符合下列要求:

- 1 叶片调节机构动作应灵活, 应保证叶片调节角度正确, 叶片之间的角度误差不应相差 $\pm 25'$;
- 2 机械式叶片调节机构实际调节力不应小于设计调节力;
- 3 液压式叶片调节机构在试验压力下的漏油量不应超过 SLXXX 中规定漏油量的 20%;
- 4 叶片调节机构磨损、老化零部件的数量不应超过总部件数的 50% 。

C.0.4 泵轴轴颈、轴承磨损量在公称尺寸 200mm 及以下时, 不应大于检测部位公称尺寸的 1%; 在公称尺寸 200mm 以上时, 不应大于检测部位公称尺寸的 0.5%。

C.0.5 泵的振动、噪声检测应符合下列要求:

- 1 泵的振动检测标准应按《泵的振动测量与评价方法》(JB/T8097) 和 SL255 中的有关规定执行。
- 2 泵的噪声检测标准应按照《泵的噪声测量与评价方法》(JB/T8098)和 DL5061 中的有关规定执行。

附录 D 泵站建筑物和机电设备安全类别评定标准

D.0.1 泵站建筑物安全类别评定在具体执行时，可按下列规定执行：

一类建筑物：泵站建筑物各单位工程中被评定为一类的数量不低于泵站建筑物全部单位工程总数量的 95%，且泵站建筑物中不得出现任何三类及以下的单位工程。

二类建筑物：泵站建筑物各单位工程中被评定为一、二类的数量不低于泵站建筑物全部单位工程总数量的 80%，且泵站主体建筑物中不得出现三类及以下的单位工程。

三类建筑物：泵站建筑物各单位工程中被评定为三类及以上的数量不低于泵站建筑物全部单位工程总数量的 80%，且泵站主体建筑物中不得出现四类单位工程。

四类建筑物：达不到三类建筑物标准以及泵站主体建筑物需要报废的。

泵站建筑物各单位工程的具体评级标准可按本规程 6.0.2 的规定或参照 SL255—2000“附录 J”的规定。

D.0.2 泵站机电设备安全类别评定在具体执行时，可按下列规定执行：

一类设备：泵站各单位设备中被评定为一类的数量不低于泵站全部单位设备总数量的 95%，且泵站机电设备中不得出现任何三类及以下的单位设备。

二类设备：泵站各单位设备中被评定为一、二类的数量不低于泵站全部单位设备总数量的 80%，且泵站主机组及主变中不得出现三类及以下的单位设备。

三类设备：泵站各单位设备中被评定为三类及以上的数量不低于泵站全部单位设备总数量的 80%，且泵站主机组及主变中不得出现四类单位设备。

四类设备：达不到三类设备标准以及泵站主机组及主变需要报废或淘汰的。

泵站各单位设备的具体评级标准可按本规程 6.0.3 的规定或参照 SL255—2000“附录 H”的规定。

本 标 准 用 词 说 明

执行本规程时，标准用词应遵守下表规定：

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不必	不需要、不要求	
除非在特定情况下，一般不使用“必须”、“严禁”。		

中华人民共和国水利行业标准

泵站安全鉴定规程

SL000—2004

条 文 说 明

目 次

- 1 总 则
- 2 鉴定程序
- 3 现状调查
- 4 现场安全检测
- 5 复核计算
- 6 安全评价
- 附 录

1 总 则

1.0.1 排灌泵站是我国水利基础设施的重要组成部分,对防洪、排涝、灌溉、供水、环保和航运等方面均具有十分重要的作用。我国现有固定排灌泵站 50 多万座,装机 4000 多万 kW,但其中 2/3 以上为 20 世纪 80 年代以前兴建,至今已运行二三十年以上,这些泵站已相继进入更新改造周期。由于历史原因,许多泵站存在着严重问题,机电设备和水工建筑物都已处于不同程度的老化状态,严重威胁泵站的安全运行,影响工程效益发挥。做好泵站更新改造前的安全鉴定工作,是保证泵站更新改造工作有序进行的重要环节。为使这一工作规范化,建立完善的安全鉴定技术法规是必要的。由于我国各地泵站管理的部门和方式不尽一致,泵站建设和更新改造的资金来源渠道不同,为保证泵站安全鉴定工作的实施,各省、自治区、直辖市水利(水务)厅(局)可根据本规程制定相应的实施细则。

1.0.2 按《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252)的规定,目前泵站所采用的分级标准,是按泵站装机流量与装机功率大小来分等的。本条所规定的范围与《泵站设计规范》(GB/T50265)、《泵站技术改造规程》(SL254)、《泵站技术管理规程》(SL255)、《泵站安装及验收规范》(SLXXX)基本相一致。对于在本条规定范围以外的其它泵站安全鉴定,也可参照本规程执行。

由于我国地域辽阔,泵站形式多样,除固定泵站外,对移动泵站(浮船、缆车、流动泵车、塔吊旋转式泵站等)及其它形式的泵站亦可参照本规程执行。

1.0.3 泵站加固、维修、技术改造或更新改造的主要对象是泵站本身的水工建筑物和机电设备,所以本条对安全鉴定的范围作了明确规定。泵站进水建筑物包括进水池、前池、拦污栅桥及与泵站直接相关的防洪闸、进水控制涵闸、引水涵闸等;泵站出水建筑物包括出水池、压力水箱、涵洞及与泵站直接相关的出水控制涵闸、自排涵闸等;泵站进、出水建筑物中的涵闸除可按本规程进行安全鉴定外,也可按《水闸安全鉴定规定》(SL214)规定的有关规定进行专项安全鉴定。

泵站管理范围内的进、出水侧河道或交通桥、渠道、堤防,渠系建筑物,输电线路和管理、生活用房等均不属本规程安全鉴定的范围。对于梯级泵站之间的水工建筑物不属于本规程安全鉴定的范围,如需进行安全鉴定,应另行组织。本规程对不属泵站管理的变、配电设备、设施的安全鉴定工作不作规定。

1.0.4 泵站在投入运行 25 年后或在进行更新改造前应进行一次全面安全鉴定。泵站管理单位可根据泵站建筑物和机电设备的技术状态和实际运行状况,提出提前进行安全鉴定。主机组及重要的机电设备和泵房达到折旧年限,应适时进行安全鉴定。对影响泵站安全运行的单项工程、主要设备,规划的水情、工情发生变化,泵站遭遇超标准设计洪水、强烈地震或运行中发生建筑物和机电设备重大事故后,应及时组织专项安全鉴定。泵站安全鉴定周期,是根据泵站主机组及主要机电设备的使用寿命确定的。泵站在投入运行 25 年后,主机组及主要机电设备经历多次大修,已开始进入老化期,为加强安全运行管理,规定应进行一次全面的安全鉴定。我国 20

世纪 80 年代以前的泵站由于历史的原因,质量普遍较差,机电设备老化严重,至今已运行 25 年以上,在更新改造前,应按本规程的要求进行安全鉴定。20 世纪 80 年代及以后所建设的泵站,建筑物和机电设备质量相对要好得多,规定在投入运行 25 年后再进行安全鉴定是比较合适的。以后继续使用,属于“超期服役”,应每隔 5 年~10 年,根据泵站的状态,进行定期或不定期的安全鉴定。有些泵站,由于水情的变化,建成后运行时间较少,对于这类泵站中的设备,考虑到自然老化的因素,仍应按要求进行安全鉴定。对于少数泵站,由于某种原因施工期拖延而造成设备自然老化或泵站中采用了早期的或已使用过的机电设备,虽然运行时间还不到规定的安全鉴定周期,可根据设备老化状况和运行状况提早进行安全鉴定。

专项安全鉴定是指泵站在遭遇超标准设计洪水、强烈地震、重大事故后所进行的安全鉴定。专项安全鉴定的现场安全检测项目和安全评价,可针对泵站所暴露的问题参照泵站正常安全鉴定程序及内容进行。

泵站工程的折旧年限,可按照《水利建设项目经济评价规范》(SL72—1994)附录 A “水利工程固定资产分类折旧年限表”和 SL255—2000 附录 B “泵站工程固定资产基本折旧率和大修理费率表”中的有关规定执行。

除了对泵站因老化失效进行安全鉴定外,对因选型、结构、安装及规划参数变化等因素而造成的现有工程、设备和设施不合理的泵站安全鉴定亦可参照本规程执行。

1.0.5 当泵站达到 1.0.4 条中的情况而影响安全运行时,泵站管理单位应向泵站上级主管部门提出安全鉴定申请,并认真做好相关前期工作。

泵站管理单位是指具有独立法人资格的泵站管理机构,对区域性的多座泵站或单座大型泵站,设置有专门的管理处(所),该管理处(所)即可视为泵站管理单位,该管理单位的上一级主管部门即为泵站上级主管部门;对直属省水利厅或市水利局管理的泵站,省水利厅或市水利局即为上级主管部门。对不设置专门管理单位的泵站,承担泵站管理工作的市、县水行政主管部门可视为泵站管理单位。对少数不属任何部门管理的泵站,应由所在市、县水行政主管部门组织实施。在更新改造工作中,也可将投资主体单位视为上级主管部门。

本条规定安全鉴定工作由泵站管理单位的上级主管部门负责主持,明确了组织泵站安全鉴定的工作职责。

1.0.7 泵站安全鉴定工作涉及面广,技术性强,特别是机电设备的技术标准,涉及众多行业和部门。因此,凡本规程未作规定的,应符合国家现行的有关标准的规定。

2 鉴定程序

2.0.1 泵站安全鉴定工作程序，系总结 10 多年来我国部分省份大、中型泵站技术改造前所开展的安全鉴定工作实践而制定的。其工作过程为：由泵站管理单位通过对泵站现状的调查分析，较系统地反映泵站建筑物和机电设备所存在的问题，再经有资质单位进行现场安全检测和复核计算，最后由专家组做出综合评价鉴定，提出安全鉴定结论意见。小型泵站或临时泵站工程的安全鉴定程序可根据泵站规模和类型，适当简化。

2.0.2 泵站工程是按照泵站规模和灌排区范围的大小，实行分级管理。加强对泵站工程的管理以确保泵站安全运行，是泵站上级主管部门的职责。泵站上级主管部门可根据泵站的具体情况，下达安全鉴定任务。

2.0.3 鉴定工作涉及面广，参与单位较多，泵站管理单位应在事前作好周密的计划安排。对需要进行现场安全检测和复核计算工作的，应在现状调查分析后，进行充分分析，根据泵站建筑物和机电设备的具体状况，拟定检测和复核计算项目。

2.0.4 现场安全检测和工程复核计算工作，是安全鉴定工作的重要环节，承担工作的单位对检测和复核计算的结论负有责任。大、中型泵站主要建筑物和机电设备，如泵房、主机组的检测单位和工程复核计算单位应是经省级(含省级)以上质量技术监督部门认证具有相应资质的单位，对于一些尚未建立泵站检测机构或虽已建立，但某种设备的检测资质尚未获得省级技术监督部门认证的省（自治区），可由经省级水行政主管部门认可且具备相应检测条件和复核计算能力的检测、设计单位进行。上述规定主要是根据我国各省、自治区、直辖市泵站检测机构不健全情况而做出的。同时泵站内各种设备类型多，在当前全部要求由专门检测机构进行检测也不可能。

相应资质的单位是指具有检测水工建筑物，水泵，电动机，高、低压电气设备，金属结构等设备和能力的单位，或者是指具有根据检测结果进行复核、验算能力的单位。

泵站的特种设备和设施按国家质量技术监督局颁布的《特种设备质量监督与安全监察规定》中第二条规定，主要是指因设备本身和外在因素的影响容易发生事故，并且一旦发生事故会造成人身伤亡及重大经济损失的危险性较大的设备。大型泵站中主要包括起重主行车、电梯、防爆电气设备、压力容器和贮油设施等，应由当地质量技术监督部门的特种设备安全监察机构进行现场安全检测。在当地缺少相应机构时，可由具有相应检测能力的单位进行。

小型泵站规模较小，设备也较简单，且机电设备多为低压，因此现场安全检测和复核计算单位的资质可由泵站所在市、县水行政主管部门认可。对一些上世纪六七十年代修建的地方性临时泵站工程，可相应降低复核单位的资质等级。

2.0.5 泵站安全鉴定工作技术性很强，涉及水工、水机、电气、金属结构等多种专业。为切实保证安全鉴定工作质量，得出准确的鉴定结果，以便做出大修、加固、技术改造或更新改造等方面的决策，应组织具有较高理论水平与实践经验的专家来进行。专家组人数及高级职称人数比

例，是参考已经进行过安全鉴定的泵站实例综合研究确定的。在进行安全鉴定时，专家的具体人数和专业门类可按照泵站安全鉴定的具体内容确定。对于不同鉴定内容的泵站，专家的专业门类应有所侧重。对于小型泵站，专家组人员可减少至 5~7 人。

2.0.6 泵站安全分析评价是泵站安全鉴定的结论阶段，宜以专家鉴定的形式进行。本条明确了专家组职责。

2.0.7 安全鉴定工作结束后，泵站管理单位应将泵站安全鉴定报告书、安全鉴定工作总结与现状调查分析报告、现场安全检测报告、工程复核分析报告等材料按顺序整理装订成册后，按分级管理的原则，报泵站上级主管部门。

3 现状调查

3.0.1 本条规定要求资料真实、完整,是指资料的全面性、客观性、代表性,实事求是地反映出泵站建筑物和机电设备存在的问题。但由于许多泵站建站年代久远,管理人员几经更迭,资料散失,在这种情况下,应尽量收集现有资料,力求满足安全鉴定需要。

本条所列的技术资料系参照《水利水电建设工程验收规程》(SL223)、《泵站施工规范》(SL234)、SL255 中有关内容结合泵站安全鉴定的需要确定。但由于泵站建成年代不同,各类技术资料的完整程度有很大差别,名称也不尽相同,特别是机电设备资料,年代久远,其中不少设备经过多次更换、修理,管理单位可根据各泵站具体情况,按规定要求将资料收集齐全,以利安全鉴定工作顺利开展。但由于管理人员更迭或时间久远等原因而不能全部搜集所规定的各项资料时,应重点做好建筑物和主要机电设备现状资料的搜集整理。

3.0.2 20 世纪 80 年代初,泵站管理单位编写了《水利工程管理状况登记表》和《泵站三查三定报告书》等资料。在这以后的管理工作中,管理单位每年在排灌结束前后也都进行了相应的检查和电气预防性试验。这些检查和试验为有计划地开展泵站的安全鉴定和大修、更新改造提供了基础资料。泵站管理单位在安全鉴定前,应根据上述资料,结合定期检查、特殊检查和观测试验成果,对泵站进行全面检查。现状调查除要求全面反映泵站工程的情况外,应重点突出建筑物和机电设备的存在问题,特别是主体建筑物和主机组的存在问题。同时对造成问题的原因要从技术管理和运行角度进行全面分析。

泵站建筑物和机电设备的薄弱和隐蔽部位,多系平时维修不易检查到的部位,主要是:

1 泵站水下工程

- 1) 底板及进、出水管道(流道)有无断裂损坏;
- 2) 永久性止水缝有无损坏失效;
- 3) 进(出)水池冒水孔有无淤堵;
- 4) 进、出水池或进、出水管道(流道)内有无淤积或冲刷。

2 机电设备

- 1) 电动机绕组绝缘是否龟裂,端部固定是否松散、磨损,定子铁心是否变形、松动,转子笼条是否断裂;
- 2) 叶片、叶轮室、导叶汽蚀、磨蚀状况;
- 3) 管道锈蚀状况,焊缝是否开裂;
- 4) 主机组主要部件的磨损状况,间隙配合是否超标;
- 5) 水泵叶片调节机构的锈蚀状况及调节的灵活性、可靠性;
- 6) 变、配电设备和监控系统的安全性、可靠性;
- 7) 启闭设备的锈蚀状况及可靠性。

3 金属结构

- 1) 拍门支铰, 快速闸门滚轮、吊耳磨损状况, 是否严重锈蚀;
- 2) 行车滚轮是否灵活, 轨道或滑道有无磨损、脱落;
- 3) 拦污栅、清污机部件有无弯曲、断裂、变形。

4 建筑物

- 1) 泵房渗漏, 墙体裂缝、倾斜, 梁柱断裂, 基础不均沉降状况;
- 2) 进、出水侧工作桥损坏状况;
- 3) 进、出水建筑物混凝土碳化, 闸门及门槽损坏、止水老化状况。

5 安全防护设施

- 1) 安全防护遮拦、隔离栅栏的设置、损坏情况;
- 2) 防雷设施的设置情况;
- 3) 消防设施的设置及完好状况。

3.0.3 现场调查分析报告中基本情况应包括以下方面的内容:

—— 工程概况: 包括泵站建成时间, 工程规模和功能, 设计参数, 工程设计标准和灌排标准, 泵房主要结构形式, 主动力机和主水泵型号、额定参数、数量, 进、出水管道(流道)形式、断流方式, 工程设计效益及实际效益等。设计参数主要指泵站设计扬程、流量, 装机功率等。

—— 设计、施工及机组安装情况: 包括建筑物级别, 设计的工程特征值, 地基情况及处理措施, 施工、机组安装中发生的主要质量问题及处理措施等。设计的工程特征值主要指进、出水设计水位, 最高运行水位, 最低运行水位, 最高洪水位, 校核洪水位等。

—— 泵站续建、配套和技术改造的情况: 包括续建、配套和技术改造的项目、内容、投资和效益及效果等。

—— 技术管理情况: 包括技术管理制度的执行情况, 工程的控制运用情况, 运行期间遭遇超设计标准洪水、强烈地震及重大事故造成的建筑物和机电设备损坏情况及处理措施等。

—— 泵站技术经济指标考核情况: 泵站技术经济指标是指《泵站技术管理规程》(SL255)中规定的“泵站八项技术经济指标”。考核中主要应以工程完好率、设备完好率、装置效率、能源单耗等指标为主。

对泵站混凝土结构、金属结构和机电设备的安全状态和完好程度的描述内容, 可按照 SL255 中定期检查的内容要求择要叙述, 以能反映出影响建筑物和机电设备安全运用的存在问题为原则。

4 现场安全检测

4.1 一般规定

4.1.1 为了满足安全鉴定分析需要，现场安全检测项目应针对建筑物和机电设备存在问题而确定。本条规定的现场安全检测项目是根据安全要求和总结各地泵站安全鉴定的实践做出的。现场安全检测项目应以泵房、主机组为检测重点，并根据泵站的类型、特点、规模以及设备使用环境、运行时间、产品质量等因素和安全鉴定要求确定其它相关的现场安全检测项目，如高扬程泵站可增加压力管道的现场安全检测；在由泵站管理的主变压器暴露问题较多时，可增加变压器的现场安全检测等。

4.1.2 现有的检查观测资料系指按 SL255 中所规定的常规和定期检查观测和试验项目的检测成果，或其他专项检测成果。在利用现有检查观测资料作为安全鉴定分析时，应经本规程 2.0.6 中所规定的具有相应检测资质或检测能力的检测单位进行确认。

对于安全状况较差、寿命已接近末期的电气设备若按标准电压等级进行检测，可能导致绝缘击穿且无法修复，检测时可适当降低电压等级进行检测。

根据工程运用和管理情况，水下结构可能有问题时，应进行水下检测。水下检测确有困难时，可以由辅助潜水工作定性描述或在大修、加固、改造或更新时，进行重点检查。

4.1.3 20 世纪 80 年代以来，国家和行业部门为了促进科技进步，加快和加大了水泵、电动机和电气设备的更新换代和强制性淘汰的速度和力度。在泵站安全鉴定过程中，对待已明令淘汰的产品和设备；或虽未列入淘汰产品，但技术已显得落后的产品和设备，尽管还存在使用价值，但由于经济指标、安全指标和技术性能等已不符合要求，维修零部件无法购置的产品和设备或虽在技术上能进行维修，但经济上不合算的产品和设备，对这类产品和设备在技术改造或更新改造时应给予淘汰更新。

对于泵站中选型不合理的水泵和电动机，如结构完好、尚能继续使用的，应尽量通过性能调节的方法使其满足设计要求。但如果这样做不经济或不能满足一些主要指标，则仍应考虑进行更新改造。例如对一些扬程偏高的混流泵，可以通过降速来提高泵站装置效率。但如果降速后因水泵流量下降而不能满足设计效益要求时，则应考虑淘汰更新。再如对选型不合理的轴流泵可以通过调节叶片角度来满足性能要求，但如果叶片角度调整后水泵汽蚀性能恶化，则同样应考虑淘汰更新。

本条中三无产品不包括泵站中为满足运行使用要求而自行设计、安装、制造的一些非关键性设施和装备等。

4.1.4 本条规定检测的机组应能反映整个设备的实际安全状态。因此，检测时不宜选取经过大修后技术状态相对较好的机组，可采取随机抽样方式确定。

20 世纪六七十年代的泵站，由于受当时技术、设备、资金等条件的限制，对大流量的泵站多采用安装多台小机组的方式来满足大流量的要求，机组台数往往在 10 台以上，甚至多达 100

多台。由于这种安装方式占地多，利用率低，在设计中是不推荐的，所以多用于一些临时泵站。这些泵站的机组技术状态普遍较差，因此不必全部检测，可抽检有代表性的机组，对抽检的电动机和水泵也并不要求是同一台套机组。

对于其它机电设备，可按照本条要求进行抽检。

4.2 混凝土结构及砌石结构

4.2.3 混凝土结构现场安全检测包括以下方面的内容：

——通过外观检测，可了解混凝土结构裂缝、剥落、蜂窝、麻面、露砂、露石等外观缺陷；

——混凝土的强度、碳化深度和钢筋保护层厚度以及钢筋的锈蚀程度等反映混凝土工程质量现状的指标检测，这些指标是评定混凝土质量的主要指标。

混凝土结构包括本规程 1.0.3 条所涉及的范围。除泵房外，还包括与泵房相连接的进、出水侧工作桥，主机基础，管道支墩、镇墩，快速闸门和事故门、检修门，进、出水流道（池），压力水箱，控制涵闸等混凝土结构。

在混凝土结构现场安全检测中，还应注意：

——主要结构构件或有防渗要求的结构，在出现破坏结构整体性或影响工程安全运用的裂缝时，应检测裂缝的分布、宽度、长度和深度。

——对主要结构构件表面发生锈胀裂缝或剥蚀、磨损、保护层破坏较严重的，应检测钢筋的锈蚀程度。必要时应检测混凝土的强度、碳化深度和钢筋保护层厚度。在碳化深度大于钢筋保护层厚度时，应进一步检测钢筋的锈蚀程度。国内外大量调查材料表明，混凝土中钢筋锈蚀是混凝土结构最普遍的病害之一。2001 年 11 月，对江苏临洪西站调查结果表明，建筑物结构破坏主要是由于混凝土碳化导致钢筋锈蚀而引起的。混凝土碳化导致钢筋锈蚀是一种先锈后裂的病害。对已发生锈胀裂缝的主要结构，应测定混凝土碳化深度及钢筋实际保护层厚度和钢筋的锈蚀程度，这对确定合理的维修方案是十分必要的。据调查，不少泵站受城市工业污水和生活污水的化学侵蚀较为严重。污水对混凝土的侵蚀主要为碳酸性和一般酸性侵蚀，其危害较为严重。如位于南京市秦淮河上的武定门泵站，建于 20 世纪 60 年代初，4 年后，泵房和翼墙混凝土与水接触的部位产生了剥蚀、露石破坏，腐蚀深度逐年加深，1994 年最大深度已达 40mm~50mm，钢筋局部裸露锈蚀。

——结构因受侵蚀性介质作用而发生腐蚀的，应测定侵蚀性介质的成分、含量，检测结构的腐蚀程度。

4.2.5 泵站进、出水流道为钢筋混凝土结构，除应按 4.2.3 混凝土结构的检测要求进行现场安全检测外，还应重点检查进、出水流道的淤积和进水流道进口及出水流道出口的流态状况。

4.2.6 泵站地基及进水池的渗流异常，可通过测压管水位的观测资料进行判断或由潜水员作水下检查探明。当实测测压管水位与理论计算结果对比有较大差别时，可能是防渗设施的破坏或

导渗设施的淤堵所致，将会对泵站地基及进水池渗流的稳定产生不利影响。故本条规定应查明水下有关部位、结构的损坏情况，以便采取防范措施，确保工程安全。

4.2.7 泵房或进、出水侧翼墙异常沉降，指地基累计沉降量或沉降差超过设计的允许值。当出现上述情况时，会导致底部结构产生裂缝或发生永久性止水缝设施失效，危及泵站安全运用。故应检查水下结构和永久性止水缝设施是否完好。由于水下结构检测比较困难，在水下结构已影响到泵站安全时，应作水下超声波探伤检测。在淤积较深或不具备水下检测条件时，应在工程大修、加固或更新改造时作重点检查。

泵站出现异常沉降的原因，往往由于对地基土的物理力学指标没有查清所造成。因此，为准确地进行工程复核计算，对地基土及填料土的物理力学指标应进行测定。

4.3 泵房上部结构

4.3 块基型、干室型和部分湿室型泵房上部结构多采用钢筋混凝土结构或砖混结构，中小型泵站分基型泵房则多采用砖木结构，两者均应作为现场安全检测的重要内容。对于其它结构形式的泵房上部结构可按本节规定进行检测。泵房上部结构中混凝土结构和构件的检测则可按本规程 4.2 中有关规定执行。

4.4 主机组

4.4.2 在主水泵的现场安全检测中，对于叶片、叶轮室、导叶等过流部件的汽蚀、磨蚀状况，主要部件磨损状况等检测项目需要对泵进行解体时，可结合大修进行。如现场安全检测不能结合大修时，应进行解体或局部解体检测，但可减少本规程 4.1.4 中规定的检测台数，可随机抽取 1~2 台。

现场安全检测中，实际性能与设计性能的差异主要是指泵的实际运行扬程(净扬程与损失扬程之和)与泵的设计扬程的差异、泵的实际流量与相应工况下泵的设计流量的差异以及实际水泵效率、泵站装置效率与设计指标的差异程度。在条件许可时，应通过现场测试给出水泵效率、泵站装置效率两项效率指标数据，但由于影响水泵效率、泵站装置效率的因素比较复杂，因此在现场测试条件，特别是流量测试受到限制时，可根据历史资料和已有的测试结果进行分析或仅作定性描述。泵的安装精度可结合以往大修资料进行分析。对因泵的固有缺陷而造成安装无法调试时，应进行重点分析。

4.4.5 电动机现场安全检测内容应根据电动机状况和额定功率大小、额定电压等级确定。本条中的第 1~4 项应作为主要检测项目，对功率 100kW 以下的低压异步电动机绕组的交流耐压检测可用 2500V 兆欧表代替；对于功率 100kW 以上的电动机绕组的交流耐压检测应根据电动机老化状况确定。在耐压试验可能危及电动机安全时，可降低耐压试验等级，电动机的绝缘状况可通过其它项目的检测结果确定。

本条中所规定的第 7~9 项检测可结合电动机大修进行；第 10 项检测应根据电动机运行状

况确定。

对功率 800kW 及以上的电动机在绝缘老化难以确定时,应进行第 5~6 项检测。对电动机检测项目,按照我国已有的标准和电力部门行业标准,都未提到对电动机要进行第 5~6 项局放、介损和电容增量的检测。由于大型泵站电动机多为与水泵直联的低转速、大体积开敞式结构,工作环境差,上下温差大,电动机绕组易受潮、结露,易加速电动机的绝缘老化。由于局放、介损和电容增量的检测是判断电动机绝缘老化的有效手段,所以根据一些泵站安全鉴定的实践,对功率 800kW 及以上的高压电动机在其它检测项目不能确定绝缘老化时,应进行局放、介损和电容增量的检测。

现场安全检测中,对主机组的水平度、同心度、间隙等安装误差检测没有提出具体要求,主要是由于影响主机组安装误差的因素较复杂。在条件许可时,应给出这些安装误差的数据。安全检测时也可结合以往大修测量安装误差资料进行分析。

4.5 电气设备

4.5.1 泵站中电气设备种类、规格、型号和数量繁多,且更新换代周期越来越短,不可能逐一进行现场检测,检测的设备项目应按照各种电气设备的重要性确定。检测的内容可根据电气设备的技术状态按《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150)、《电力设备预防性试验规程》(DL/T 596)中的有关规定确定。对不太重要的低压电气设备如互感器、继电器、母线、隔离刀闸、开关板、仪表、照明和事故照明电器等可按 GB50150、GB/T50265、SL255 中的有关规定在现状调查分析报告中作定性描述。

4.5.3 对特别重要的主变压器除按本条规定的内容进行检测外,尚应进行绝缘油微水量、介质和糠醛含量检测。

4.6 辅助设备

4.6.3~4.6.4 对于压力大于 1MPa 的高压储油罐、储气罐等压力设施经检查发现有表面或近表面裂纹时,应进一步进行焊缝超声波探伤检测和压力试验,以检测其密封、焊缝缺损情况。焊缝超声波探伤检测应按《常规无损探伤应用导则》(GB/T5616)、《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》(GB/T 11345)、《压力容器无损检测》(JB4730)等中的有关规定执行。

4.7 金属结构

4.7.2 金属结构主要包括快速钢闸门、事故检修门、拍门及其缓冲装置,启闭机,拦污栅,清污机,与泵站直接相关的涵闸控制启闭机、闸门以及泵站中的其它金属结构等。

对混凝土闸门除应按本规程 4.2.3 的规定要求检测构件的裂缝和钢筋(或钢丝网)锈蚀程度外,还应检测闸门零部件和预埋件的锈蚀、损坏程度和可靠性。

4.7.4 液压启闭机的安全检测除应符合本规程 4.7.1 的规定外,还应按《水利水电工程启闭机制

造、安装及验收规范》(DL/T5019)中的有关规定执行。

4.7.5 拍门缓冲设施多为油压设施，现场安全检测时可按 DL/T5019 中的有关规定执行。对于采用止水橡皮为缓冲装置的，应检测止水橡皮的变形状态及损坏的部位和程度。

4.7.7 清污机的现场安全检测除应符合本规程 4.7.1 的规定外，清污机的滑轮、在钢轨上工作的车轮、齿轮联轴器的现场安全检测尚应按《起重机械安全规程》(GB/T6067)中的有关规定执行。

4.8 压力管道

4.8.1 对泵站扬程在 60m 以上，且管道直径 500mm 及以上的压力钢管在现场安全检测中，焊缝经检查发现有表面或近表面裂纹时，则应进一步进行焊缝超声波探伤检测和耐压试验，以检测其密封、焊缝缺损情况。焊缝超声波探伤检测应按 GB5616、JB4730 等中的有关规定执行。

4.8.5 非金属材料管道现场安全检测可按《给排水管道工程施工及验收规范》(GB50268)中的有关规定执行；接头密封和耐压试验可按 GB50268—97 中“承插式预应力钢筋混凝土管道”的有关规定执行。

4.8.7 镇墩、支墩应按本规程 4.2.1 中有关规定检测混凝土强度、碳化深度、裂缝和钢筋锈蚀程度。固定螺栓、金属构件锈蚀应按本规程 4.7.1 中有关规定执行。

4.9 计算机监控系统及微机继电保护装置现场安全检测内容

4.9.3 20 世纪 90 年代以来，在大型泵站中计算机监控系统获得广泛应用，由于计算机技术更新速度很快，所以在泵站计算机技术落后、又无配件更换时，或无法进行联网、配备时，可考虑更新。

4.10 专项检测

4.10.1 专项检测系指具有特殊工况、特殊结构和特殊设备的泵站，根据安全鉴定的需要而进行的非常规检测以及对泵站噪声、温度、水质和环境的专项检测。

4.10.4 观测设施检测，主要是检测测压管灵敏度是否合格；垂直位移和水平位移观测的各项基点高程是否符合要求；进、出水河床变形观测的断面桩和伸缩缝及裂缝观测的固定观测标点是否完好等。

4.11 检测报告

4.11.2 现场安全检测报告除应包括本条所列的内容外，尚应将检测的主要资料、记录、照片等作为报告的附件列出。

5 复核计算

5.0.1 本条所称的规划数据，系指泵站工程规划所确定的流量和进、出水侧水位及其组合等特征值而言。泵站工程的特征值，通常是在流域规划、地区水利规划基础上确定的。我国早期编制的水利规划，往往受条件限制对某些规划数据定得不够确切。随着国民经济和科学技术的发展，水利规划每隔一定时期往往要进行修订和补充，有可能与泵站原规划数据不同，从而影响到泵站的安全运用。为了使泵站安全鉴定的复核计算成果正确可靠，本条规定复核计算应以最新的规划数据为依据。

5.0.2~5.0.3 在泵站管理运用中，由于规划数据改变而影响安全运用的事例，主要有以下几种情况：

1 洪水位超过设计最高水位。如 1991 年和 1998 年长江特大洪水期间，湖南、湖北等省多数沿江泵站都出现外江洪水位超过泵站出水流程驼峰底部高程的危险运行工况。经采用临时抢险防护措施，才安全度过汛期。在这种情况下，应重新核算虹吸出水流程的真空度。

2 进、出水位发生变化，而使泵站运行扬程发生变化，严重偏离设计工况点，使水泵经常处于低效区运行。江苏省淮安站、皂河站，湖北省樊口站等大型泵站都存在这样的问题。

3 外河水位抬高，造成泵站动力机超载运行。主要是一些安装低扬程轴流泵的泵站。由于水情的变化，外河水位抬高，造成扬程增加，致使动力机过载，严重影响安全运行。

4 泵站由单向运用改为双向运用。由于规划数据改变而影响泵站运用方式改变的情况，在泵站中也不少见。如江苏沙集泵站设计为单向抽水，由于出水侧在丰水期有余水可以利用，采用反向发电模式，将原来的单向抽水运行改为双向运用。

5 泵站结构因荷载标准提高而影响工程安全，在泵站运行管理中屡有发生。20 世纪 70 年代以前的荷载设计标准，普遍较低，已无法适应目前工程实际状况。有些泵站位在工作桥上加建启闭机房等，使荷载增加，影响结构运用安全。一些泵站开敞式电动机增加封闭式通风道后，也应对泵房结构进行复核计算。

6 主机组转速变化后，不仅使泵的工况发生改变，还会影响到泵的汽蚀性能、机组零部件和支承构件的强度和刚度，因此在这种情况下，应进行有关内容的复核计算。

综上所述，泵站的规划数据或荷载标准改变后，将会对结构或构件带来不利影响，故在全鉴定时应区别不同情况，进行有关内容的复核计算和强度验算。

5.0.4 泵房或进、出水侧翼墙发生异常沉降、倾斜、滑移的，多数是由于原设计时没摸准软弱地基或填料土的物理力学，导致设计结果不符合实际，在进行复核计算时，应按现场安全检测时所测定的地基土和填料土的物理力学指标，作为泵房或翼墙的稳定性与地基整体稳定性的复核计算的依据。

5.0.8 泵站进、出水侧渠道出现严重冲刷或淤积是泵站较普遍存在的问题。冲刷的主要原因多为消能防冲设施的设计水位、流量组合与实际运用的水位、流量组合不一致所造成。淤积的主要原因多为进、出水池设计不合理和渠道两侧水土流失所造成。对存在上述问题的泵站，应对

消能防冲设施、站身稳定进行复核计算。

泵站进、出水侧河渠的淤积现象比较普遍，特别是沿海、沿江(河)泵站出水侧河渠的淤积更为严重。如江苏临洪西站和湖南许多沿江泵站，汛期后的淤积使泵站拍门都无法开启。山西省尊村站，江苏省江都一、二、三站进水池淤积都很严重，致使泵站抽水能力明显降低。我国西北地区高扬程提水泵站，进、出水池和渠道的淤积现象非常严重，严重影响到取水的可靠性。对淤积较为严重的泵站，应根据河床变形观测的成果，复核泵站的取水能力。

5.0.10 20 世纪 70 年代前兴建的泵站，大多未进行抗震设计。80 年代以来，各地虽对部分大中型泵站进行过抗震验算和陆续进行过一些抗震加固工程，但至今仍有许多泵站尚未能按设防的地震烈度进行验算。因此，抗震复核计算工作，仍是泵站安全鉴定工作的主要任务之一。泵站所在地的地震动参数应按《中国地震动参数区划图》(GB18306)确定。

5.0.12 电气复核是泵站复核计算的重要内容，是否进行泵站电气复核应根据泵站的规模、电网的容量及改造程度等因素确定。由于近年来电网不断扩容改造、泵站供电电源发生变化或主变更新等原因，通常使泵站短路容量增大，复核计算时应计算与现有电网容量相吻合的短路电流，并根据其计算结果对泵站和变电所内的主要高、低压电气设备和载流导体的电气参数逐项复核。同时还应复核断路器的实际开断短路容量应能满足短路电流复核计算后的短路容量。

6 安全评价

6.0.1 现状调查分析、现场安全检测、工程复核分析等三项工作，是泵站安全鉴定的技术依据。进行安全鉴定的泵站多数是一些建设年代较早的泵站，特别是 20 世纪六七十年代建造的一些“边勘测、边设计、边施工”工程，原始资料由于某些原因可能散失不全，泵站的运行管理资料也可能存在一定误差，难以满足安全鉴定要求。为了避免凭经验下鉴定结论的倾向，本条规定专家组应对上述三项成果进行认真审查。

6.0.2~6.0.3 将泵站建筑物和机电设备安全类别评定要求分为四类，即第一类是技术状态良好，符合国家现行标准要求的；第二类是技术状态基本完好，略低于国家现行标准要求的，泵站某些结构和机电设备虽有局部损坏和老化，但不影响安全运行；第三类是建筑物主要部分和机电设备主要部件有较严重损坏，低于国家标准要求，但通过大修或更换部分元器件后，可保证建筑物和机电设备安全运用；第四类是泵站主要结构和机电设备严重损坏和老化，不符合国家标准要求，其存在问题对安全运用影响较大，即使大修也难以保证安全运用，只有对工程进行全面的更新改造或对机电设备淘汰更新，才能保证安全运用。这样分类法中的前三类与 SL255—2000 “附录 H” 中泵站建筑物和机电设备评级要求基本相一致。在此基础上，增加了第四类，对需要报废的建筑物或设备，以及性能上达不到要求、结构上有严重不合理或零部件损坏严重的淘汰设备等可列入四类建筑物或四类设备。

凡属国家已公布的淘汰产品，在安全鉴定时，虽然结构完整且仍可使用，宜列为三类设备。如有严重损坏，宜列为四类设备。

6.0.4 泵站安全类别划分为四类，主要是根据泵站实际状况而确定。在泵站安全类别评价过程中，如遇到建筑物类别和设备类别不一致时，宜采用就低评定泵站类别。对三类泵站，经建筑物大修加固或更新主要设备后在达到设计标准有困难或大修、更新经济上不合算时，可对泵站降低标准运用或报废重建，在这种情况下，可确定为四类泵站。

附录 C 主水泵现场安全检测标准

C.0.1 在现场安全检测时，应进行效率检测。但由于测试条件的限制，泵站装置效率测试比较困难时，可以引用已有的资料来进行推算。在缺乏资料，又不具备测试条件时，可作定性描述。

C.0.2 据 1993 年水利部南水北调规划办公室组织的全国《大型泵站和重点中型泵站汽蚀调研》数据，以江苏省大中型泵站为例，如按汽蚀指数 V 级进行分类，Ⅲ级的占 2.8%，Ⅳ级的占 34.3%，Ⅴ级的占 28.6%，即 Ⅲ级以上汽蚀较严重的泵站要占 65.7%，约占江苏省大型和重点中型泵站总数的 2/3。本规程确定泵的汽蚀指数不应超过Ⅲ级。

泵叶片、叶轮室、导叶严重磨蚀，是指磨蚀深度超过 1mm 的磨蚀；严重锈蚀是指锈蚀深度在 2mm 以上，锈蚀坑直径超过 6mm 的蚀坑密布成片，锈蚀率（即平均蚀深与构件原厚度比值的百分比）超过 18%，横截面已严重削弱的锈蚀。

附录 D 泵站建筑物和机电设备安全类别评定标准

D.0.1 为保证评定的准确性，在进行评定工作时，可将泵站建筑物按功能、结构等划分为若干个单位工程，按照本规程 6.0.2 条的规定对单位工程进行评定。根据各单位工程的评定结果确定整个泵站建筑物的类别。

泵站主体建筑物是指对泵站安全运用有直接影响的泵房，压力水箱，穿过防洪堤的涵洞，进、出水流道等单位工程。

D.0.2 为保证评定的准确性，在进行评定工作时，可将泵站机电设备按功能、电压等级等划分为若干组单位设备，按照本规程 6.0.3 条的规定对单位设备进行评定。根据各单位设备的评定结果确定整个泵站机电设备的类别。

泵站主机组及主变是指主水泵、主电机、主变压器等重要机电设备。