

中华人民共和国水利行业标准

SL 637—2012

替代 SDJ 249.4—88

**水利水电工程单元工程施工质量
验收评定标准
——水力机械辅助设备系统安装工程**

**Inspection and assessment standard for separated item
project construction quality of water conservancy
and hydroelectric engineering
— Installation of hydraulic mechanical
auxiliary equipment system**

2012-09-19 发布

2012-12-19 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

2012 年第 57 号

中华人民共和国水利部批准《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——土石方工程》(SL 631—2012)等七项标准为水利行业标准，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	水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——土石方工程	SL 631—2012	SDJ 249.1—88, SL 38—92	2012. 9. 19	2012. 12. 19
2	水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——混凝土工程	SL 632—2012	SDJ 249.1—88, SL 38—92	2012. 9. 19	2012. 12. 19
3	水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——地基处理与基础工程	SL 633—2012	SDJ 249.1—88	2012. 9. 19	2012. 12. 19
4	水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——堤防工程	SL 634—2012	SL 239—1999	2012. 9. 19	2012. 12. 19

续表

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
5	水利水电工程 单元工程施工质量 验收评定标准 ——水工金属结 构安装工程	SL 635—2012	SDJ 249.2—88	2012.9.19	2012.12.19
6	水利水电工程 单元工程施工质量 验收评定标准 ——水轮发电机 组安装工程	SL 636—2012	SDJ 249.3—88	2012.9.19	2012.12.19
7	水利水电工程 单元工程施工质量 验收评定标准 ——水力机械辅 助设备系统安装 工程	SL 637—2012	SDJ 249.4—88	2012.9.19	2012.12.19

水利部

2012年9月19日

前 言

根据水利部 2004 年水利行业标准制修订计划，按照《水利技术标准编写规定》(SL 1—2002) 的要求，修订《水利水电基本建设工程单元工程质量等级评定标准——水力机械辅助设备安装工程(试行)》(SDJ 249.4—88)。修订后的标准名称为《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——水力机械辅助设备安装工程》。

本标准共 8 章 20 节 79 条和 1 个附录，主要技术内容有：

- 本标准的适用范围；
- 单元工程划分的原则以及划分的组织和程序；
- 单元工程施工质量验收评定的组织、条件、方法；
- 水力机械辅助设备安装工程施工质量检验项目及质量标准、检验方法、检验数量。

本次修订的主要内容有：

- 将原标准的“说明”修改为“总则”，并增加和修改了部分内容；
- 增加了术语；
- 增加了基本规定。明确了验收评定的程序，强化了验收评定中对施工过程检验资料、施工记录的要求；
- 改变了原标准中质量检验项目分类。将原标准中的“主要检查项目”、“一般检查项目”改为“主控项目”和“一般项目”；
- 增加了水环式真空泵、潜水泵、滤水器、自动化元件(装置)、非电量监测装置等安装质量的验收评定标准；
- 增加了条文说明。

本标准为全文推荐。

本标准所替代标准的历次版本为：

—SDJ 249.4—88

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部建设与管理司

本标准解释单位：水利部建设与管理司

本标准主编单位：水利部水利建设与管理总站

本标准参编单位：河北省水利水电勘测设计研究院

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：张严明 张忠生 杨铁荣 杨亚伦
傅长锋 孙继江 孙景亮 杨铁树
栗保山

本标准审查会议技术负责人：曹征齐 黄景湖

本标准体例格式审查人：陈登毅

目 次

1	总则	1
2	术语	3
3	基本规定	4
3.1	一般要求	4
3.2	单元工程安装质量验收评定	5
4	空气压缩机与通风机安装工程	8
4.1	一般规定	8
4.2	空气压缩机安装	8
4.3	离心通风机安装	9
4.4	轴流通风机安装	11
5	泵装置与滤水器安装工程	13
5.1	一般规定	13
5.2	离心泵安装	13
5.3	水环式真空泵安装	14
5.4	深井泵安装	16
5.5	潜水泵安装	17
5.6	油泵安装	18
5.7	滤水器安装	20
6	水力监测装置与自动化元件装置安装工程	22
6.1	一般规定	22
6.2	水力监测仪表、非电量监测装置安装	22
6.3	自动化元件（装置）安装	23
7	水力机械系统管道安装工程	25
7.1	一般规定	25
7.2	管道制作及安装	25
8	箱、罐及其他容器安装工程	30

8.1 一般规定	30
8.2 箱、罐及其他容器安装	30
附录 A 单元工程安装质量验收评定表及 质量检查表（样式）	31
标准用词说明	34
条文说明	35

1 总 则

1.0.1 为加强水利水电工程施工质量管理，统一水力机械辅助设备系统安装工程的单元工程施工质量验收评定标准，规范单元工程验收评定工作，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于符合下列条件之一的水轮发电机组的水力机械辅助设备系统安装工程的单元工程施工质量验收评定：

- 单机容量 15MW 及以上；
- 冲击式水轮机，转轮名义直径 1.5m 及以上；
- 反击式水轮机中的混流式水轮机，转轮名义直径 2.0m 及以上；轴流式、斜流式、贯流式水轮机，转轮名义直径 3.0m 及以上。

单机容量和水轮机转轮名义直径小于上述规定的，以及其他水利水电工程中的水力机械辅助设备系统也可参照执行。

1.0.3 水力机械辅助设备系统安装工程的单元工程施工质量不符合本标准合格要求的，不应通过验收。

1.0.4 本标准的引用标准主要有以下标准：

- 《钢制压力容器》(GB 150)
- 《水轮发电机组安装技术规范》(GB/T 8564)
- 《泵的振动测量与评价方法》(GB/T 10889)
- 《水轮发电机组自动化元件(装置)及其系统基本技术条件》(GB/T 11805)
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB 50243)
- 《水利水电工程施工质量检验与评定规程》(SL 176)
- 《水电厂自动化元件(装置)及其系统运行维护与检修试验规程》(DL/T 619)
- 《水电厂非电量变送器、传感器运行管理与检验规程》(DL/T 862)

1.0.5 水力机械辅助设备系统安装工程的单元工程施工质量验收评定除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 单元工程 separated item project

依据设备的专业性质或系统管路的压力等级和质量考核要求，将水力机械辅助设备系统安装工程划分为具有共性的若干部分，是施工质量考核的基本单位。

2.0.2 主控项目 dominant item

对单元工程功能起决定作用或对安全、卫生、环境保护有重大影响的检验项目。

2.0.3 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

2.0.4 试运转 test run

水力机械辅助设备系统安装工程完毕后，为检查设备制造、安装质量和运行情况是否符合有关专业标准和技术文件要求而进行的初步验收试验。

3 基本规定

3.1 一般要求

3.1.1 单元工程划分应符合下列规定：

1 分部工程开工前应由建设单位或监理单位组织设计、施工等单位，根据本标准要求，共同划分单元工程。

2 建设单位应根据工程性质和部位确定重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程。

3 划分结果应以书面形式报送质量监督机构备案。

4 单元工程宜按设备的专业性质或系统管路的压力等级进行划分。

3.1.2 单元工程安装质量验收评定，应在单元工程检验项目的检验结果、试运转达到本标准要求，并具备完整的各种施工记录的基础上进行。

3.1.3 单元工程安装质量检验项目分为主控项目和一般项目。安装质量标准中的优良、合格标准采用同一标准的，其质量标准的评定由监理单位（建设单位）会同施工单位商定。

3.1.4 单元工程安装质量等各类项目的检验，应采用随机布点和监理工程师现场指定部位相结合的方式。检验方法及数量应符合本标准和相关标准的规定。

3.1.5 单元工程安装质量验收评定表及其备查资料的制备由工程施工单位负责，其规格宜采用国际标准 A4（210mm×297mm），验收评定表一式 4 份，备查资料一式 2 份，其中验收评定表及其备查资料各 1 份应由监理单位保存，其余应由施工单位保存。

3.1.6 承压设备及连接件的耐压试验标准除设计文件另有要求外，应执行下列标准：

1 强度耐压试验：试验压力应为 1.5 倍额定工作压力，但

不低于 0.4MPa，保持 10min，无渗漏及裂纹等异常现象。

2 严密性耐压试验：试验压力应为 1.25 倍额定工作压力，但不低于 0.4MPa，保持 30min，无渗漏现象。

3 严密性试验：试验压力应为额定工作压力，保持 8h，无渗漏现象。

3.1.7 各类辅助设备安装位置质量标准见表 3.1.7。

表 3.1.7 辅助设备安装位置质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
1	平面位置	±10	±5	钢板尺、钢卷尺	均布，不少于 4 个点
2	高程	+20 -10	+10 -5	水准仪或全站仪、钢板尺、钢卷尺	

注：表中数值为允许偏差值，mm。

3.1.8 与辅助设备配套的电气装置的安装质量标准不包括在本标准内。

3.2 单元工程安装质量验收评定

3.2.1 单元工程安装质量验收评定应具备下列条件：

1 单元工程所有施工项目已完成，并自检合格；施工现场具备验收的条件。

2 有关质量缺陷已处理完毕或有监理单位批准的处理意见。

3.2.2 单元工程安装质量验收评定应按下列程序进行：

1 施工单位对已经完成的单元工程安装质量进行自检。

2 施工单位自检合格后，应向监理单位申请复核。

3 监理单位收到申请后，应在 8h 内进行复核，并核定单元工程质量等级。

4 重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程安装质量的验收评定应由建设单位（或委托监理单位）主持，应由建设、设计、监理、施工等单位的代表组成联合小组，共同验收评定，并应在

验收前通知工程质量监督机构。

3.2.3 单元工程安装质量验收评定应包括下列内容：

1 施工单位应做好下列工作：

- 1) 施工单位的专职质检部门应首先对已经完成的单元工程安装质量进行自检，并填写检验记录。
- 2) 施工单位自检合格后，填写单元工程安装质量验收评定表（附录 A），应向监理单位申请复核。

2 监理单位应做好下列工作：

- 1) 应逐项核查报验资料是否真实、齐全、完整。
- 2) 对照有关图纸及有关技术文件，复核单元工程质量是否达到本标准要求。
- 3) 检查已完单元工程遗留问题的处理情况，核定本单元工程安装质量等级，复核合格后签署验收意见，履行相关手续。
- 4) 对验收中发现的问题提出处理意见。

3.2.4 单元工程安装质量验收评定应包括下列资料：

1 施工单位申请验收评定时，应提交下列资料：

- 1) 单元工程所含的全部检验项目检验记录资料。
- 2) 各项调试、检验记录资料。
- 3) 单元工程试运转的检验记录资料。
- 4) 施工单位专职质量检验员和检测员填写检验结果的单元工程安装质量验收评定表（附录 A）。

2 监理单位应提交下列资料：

- 1) 监理单位对单元工程安装质量的平行检测资料。
- 2) 监理工程师签署质量复核意见的单元工程安装质量验收评定表。

3.2.5 单元工程安装质量检验项目质量标准分为合格和优良两个等级，其标准应符合下列规定：

1 合格等级标准应符合下列规定：

- 1) 主控项目检测点应 100%符合合格标准。

2) 一般项目检测点应 90%及以上符合合格标准, 其余虽有微小偏差, 但不影响使用, 经试运转符合要求。

2 优良等级标准: 在合格标准基础上, 主控项目和一般项目的检测点应 90%及以上符合优良标准。

3.2.6 单元工程安装质量评定分为合格和优良两个等级, 其标准应符合下列规定:

1 合格等级标准应符合下列规定:

1) 检验项目应符合 3.2.5 条 1 款的要求。

2) 各项试验和试运转应符合本标准和相关专业标准的规定。

3) 各项报验资料应符合本标准的要求。

2 优良等级标准: 在合格等级标准基础上, 有 70%及以上的检验项目应达到优良标准, 其中主控项目应全部达到优良标准。

3.2.7 单元工程安装质量验收评定未达到合格标准时, 应及时进行处理, 处理后应按下列规定进行验收评定:

1 经返工(或更换设备、部件)达到本标准要求, 重新进行验收评定。

2 处理后, 经有资质的检测机构检测, 能达到设计要求的, 其质量应评定为合格。

3 处理后, 工程部分质量指标仍未达到设计要求时, 经原设计单位复核, 认为基本能满足工程使用要求, 监理工程师检验认可, 建设单位同意验收的, 其质量可认定为合格, 并按规定进行质量缺陷备案。

4 空气压缩机与通风机安装工程

4.1 一般规定

4.1.1 一台或数台同型号的空气压缩机、通风机安装宜划分为一个单元工程。

4.1.2 单元工程安装质量验收评定时，应提供空气压缩机与通风机安装、调试、检验、检测记录，以及试运转检验记录。

4.2 空气压缩机安装

4.2.1 空气压缩机安装质量标准见表 4.2.1。

表 4.2.1 空气压缩机安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 机座纵、横向水平度	0.10mm/m	0.08mm/m	水平仪	均布，不少于4个点
一般项目	1 皮带轮端面垂直度	0.50mm/m	0.30mm/m	水平仪、吊垂线、钢板尺、钢卷尺	
	2 皮带轮端面同面性	0.50mm	0.20mm	百分表、塞尺	
	3 空气压缩机内部清理	畅通、无异物		观察、检测	全部

注：表中数值为允许偏差值。

4.2.2 空气压缩机附属设备（如冷却器、气水分离器等）安装质量标准见表 4.2.2。

4.2.3 空气压缩机空载试运转应符合下列要求：

1 空载启动空气压缩机，在检查各部位无异常现象后，再依次运转 5min、30min 和 2h 以上。

- 2 每次启动运转前空气压缩机润滑情况均正常。
- 3 运转中油压、油温和各摩擦部位的温度均符合设备技术文件的规定。
- 4 运转中各运动部件无异常声响，各紧固件无松动。

表 4.2.2 空气压缩机附属设备安装质量标准

项次		检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
			合格	优良		
主控项目	1	管口方位、地脚螺栓和基础的位置	符合设计要求		钢板尺、钢卷尺、水平仪	全部
一般项目	1	附属管道	清洁、畅通		观察、检测	
	2	管道与空气压缩机之间的连接	符合设计要求			

4.2.4 空气压缩机带负荷试运转应符合下列要求：

1 升压运转的程序、压力和运转时间符合设备技术文件的规定。当无规定时，按额定压力 25% 连续运转 1h，额定压力 50%、75% 各连续运转 2h，额定压力下连续运转不小于 3h。

2 运转中油压不小于 0.1MPa，曲轴箱或机身内润滑油的温度不大于 70℃；无渗油、漏气、漏水现象。

- 3 各级排气、排水温度符合设备技术文件的规定。
- 4 各级安全阀动作压力正确，动作灵敏。
- 5 自动控制装置灵敏、可靠。
- 6 振动值符合设备技术文件的有关规定。

4.3 离心通风机安装

4.3.1 整体到货的离心通风机的安装质量标准应符合设备技术文件的有关规定。现场组装的离心通风机的安装质量标准见表 4.3.1。

4.3.2 离心通风机试运转应符合下列要求。

- 1 点动电动机，各部位无异常现象和摩擦声响。

表 4.3.1 离心通风机安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 轴承孔对主轴轴线在平面内的对称度	0.06		塞尺、百分表	均布, 不少于 4 个点
	2 机壳进风口或密封圈与叶轮进口圈的轴向插入深度	符合设备技术文件的规定或 $D/100$			
一般项目	1 轴承箱纵、横向水平度	符合设备技术文件的规定		水平仪	
	2 左、右分开式轴承箱中分面纵、横向水平度	纵向: 0.04mm/m; 横向: 0.08mm/m			
	3 主轴轴颈水平度	0.04mm/m			
	4 轴承箱两侧密封径向间隙之差	0.06			
	5 滑动轴承轴瓦与轴颈安装	符合设备技术文件的规定		塞尺、百分表	
	6 机壳与转子同轴度	2	1		
	7 进风口与叶轮之间径向间隙	符合设备技术文件的规定或 (1.5~3) $D/1000$		塞尺、百分表	
	8 联轴器端面间隙	符合设备技术文件的规定			
	9 联轴器径向位移	0.025			
	10 轴线倾斜度	0.20mm/m	0.10mm/m		
	11 风机内部清理	畅通、无异物		观察、检测	全部

注 1: D —叶轮外径。

注 2: 表中数值为允许偏差值, mm。

2 风机启动达到正常转速后，首先在调节门开度为 $0^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 之间的小负荷运转，轴承温升稳定后连续运转时间不小于 20min。

3 小负荷运转正常后，逐渐开大调节门但电动机电流不超过额定值，直至规定的负荷为止，连续运转时间不小于 2h。

4 具有滑动轴承的大型通风机，负荷试运转 2h 后停机检查轴承，轴承无异常，当合金表面有局部研伤时，应进行修整，再连续运转不小于 6h。

5 试运转中，滚动轴承温升不超过环境温度 40°C ；滑动轴承运行温度不超过 65°C ；轴承部位的振动速度有效值（均方根速度值）不应大于 6.3mm/s 。

6 电动机电流不超过额定值。

7 安全、保护和电控装置及仪表均灵敏、正确、可靠。

4.4 轴流通风机安装

4.4.1 整体到货的轴流通风机的安装质量标准应符合设备技术文件的有关规定。现场组装的轴流通风机的安装质量标准见表 4.4.1。

4.4.2 轴流通风机试运转应符合下列要求：

1 启动时，各部位无异常现象。

2 启动后调节叶片时，电动机电流不大于其额定值。

3 运行时，风机无停留于喘振工况内的现象。

4 滚动轴承正常工作温度不大于 70°C ；瞬时最高温度不大于 95°C ，温升不超过 55°C ；滑动轴承的正常工作温度不大于 75°C 。

5 风机轴承的振动速度有效值不大于 6.3mm/s 。

6 主轴承温升稳定后，连续试运转时间不少于 6h；停机后应检查管道的密封性和叶顶间隙。

7 电动机电流不超过额定值。

8 安全、保护和电控装置及仪表均灵敏、正确、可靠。

表 4.4.1 轴流通风机安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 垂直剖分机组主轴和进气室的同轴度	2	1	塞尺、百分表	
	2 左、右分开式轴承座两轴承孔与主轴颈的同轴度	0.10	0.08		
	3 叶轮与主体风筒间隙或对应两侧间隙差	符合设备技术文件的规定，或 $D \leq 600$ 时不大于 ± 0.5 ， $600 < D < 1200$ 时不大于 ± 1.0			
一般项目	1 机座纵、横向水平度	0.20mm/m	0.10mm/m	水平仪	均布，不少于 4 个点
	2 水平剖分、垂直剖分机组纵、横向水平度	0.10mm/m	0.08mm/m		
	3 立式机组水平度				
	4 叶片安装角度	符合设备技术文件的规定，允许偏差为 $\pm 2^\circ$		样板	
	5 联轴器端面间隙	符合设备技术文件的规定		塞尺、百分表	
	6 联轴器径向位移	0.025			
	7 轴线倾斜度	0.20mm/m	0.10mm/m		
	8 风机内部清理	畅通、无异物		观察、检测	

注 1: D—叶轮外径。

注 2: 表中数值为允许偏差值，mm。

5 泵装置与滤水器安装工程

5.1 一般规定

5.1.1 一台或数台同型号的泵装置、滤水器安装宜划分为一个单元工程。

5.1.2 单元工程安装质量验收评定时，应提供泵装置与滤水器安装、调试、检验、检测记录，以及试运转检验记录。

5.2 离心泵安装

5.2.1 离心泵安装质量标准见表 5.2.1。

表 5.2.1 离心泵安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 叶轮和密封环间隙	符合设备技术文件的规定		压铅法、塞尺、百分表	均布， 不少于 4个点
	2 联轴器径向位移				
	3 轴线倾斜度	0.20mm/m	0.10mm/m	钢板尺、塞尺、百分表	
一般项目	1 机座纵、横向水平度	0.10mm/m	0.08mm/m	水平仪	
	2 多级泵叶轮轴向间隙	大于推力头轴向间隙		钢板尺、塞尺、百分表	
	3 联轴器端面间隙	符合设备技术文件的规定			
	4 离心泵内部清理	畅通、无异物		观察、检测	全部

5.2.2 离心泵试运转应符合下列要求：

- 1 离心泵在额定负荷下试运转不小于 2h。

- 2 各固定连接部位无松动、渗漏现象。
- 3 转子及各运动部件运转正常，无异常声响和摩擦现象。
- 4 附属系统的运转正常，管道连接牢固无渗漏。
- 5 滑动轴承的温度不大于 70℃，滚动轴承的温度不大于 80℃。
- 6 各润滑点的润滑油温度、密封液和冷却水的温度均符合设备技术文件的规定。

7 机械密封的泄漏量不大于 5mL/h，填料密封的泄漏量不大于表 5.2.2 的规定，且温升正常。

8 水泵压力、流量符合设计规定。

9 需要测量轴承体处振动值的水泵，在运转无空蚀的条件下测量；振动速度有效值的测量方法按 GB/T 10889 的有关规定执行。

10 电动机电流不超过额定值。

11 安全保护和电控装置及各部分仪表均灵敏、正确、可靠。

表 5.2.2 填料密封的泄漏量允许值

水泵设计流量 (m ³ /h)	≤50	50~100	100~300	300~1000	>1000
泄漏量 (mL/min)	15	20	30	40	60

5.3 水环式真空泵安装

5.3.1 水环式真空泵安装质量标准见表 5.3.1。

表 5.3.1 水环式真空泵安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控 项目	1 联轴器径向位移	符合设备技术文件的规定		钢板尺、塞尺、百分表	均布，不少于 4 个点
	2 轴线倾斜度	0.20mm/m	0.10mm/m		

表 5.3.1 (续)

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
一般项目	1 机座纵、横向水平度	0.10mm/m	0.08mm/m	水平仪	均布, 不少于 4 个点
	2 联轴器端面间隙	符合设备技术文件的规定		钢板尺、塞尺、百分表	
	3 真空泵内部清理	畅通、无异物		观察、检测	全部

5.3.2 气水分离器安装质量标准见表 5.3.2。

表 5.3.2 气水分离器安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 本体水平度	1.0mm/m	0.5mm/m	钢板尺、钢卷尺、水平仪	均布, 不少于 4 个点
一般项目	1 本体中心	±5	±3	水准仪或全站仪、钢板尺、钢卷尺	
	2 进水孔与外部供水管连接管道	畅通、无异物		观察、检测	全部
	3 气水分离器内部清理				

注：表中数值为允许偏差值，mm。

5.3.3 水环式真空泵试运转应符合下列要求：

1 泵在规定的转速下和工作范围内进行试运转，连续试运转时间不少于 30min。

2 水环式真空泵真空度调节阀调整至合适的开度，泵填料函处的冷却水管道畅通。

3 泵的供水正常；水温和供水压力符合设备技术文件的规定。

- 4 轴承的温升不高于 30℃，其温度不高于 75℃。
- 5 各连接部件严密，无泄漏现象。
- 6 运转中无异常声响和异常振动。
- 7 电动机电流不超过额定值。

5.4 深井泵安装

5.4.1 深井泵安装质量标准见表 5.4.1。

表 5.4.1 深井泵安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量	
		合格	优良			
主控 项目	1	叶轮轴向窜 动量	6~8		钢板尺、钢卷尺	均布， 不少于 4 个点
	2	泵轴提升量			钢板尺、塞尺、 百分表	
一般 项目	1	各级叶轮与 密封环间隙	符合设备技术文件的规定		游标卡尺	
	2	叶 轮 轴 向 间隙			钢板尺、钢卷尺	
	3	叶轮与导流 壳轴向间隙	符合设备技术文件的规定， 锁紧装置应牢固			
	4	泵 轴 伸 出 长度	≤ 2	≤ 1	钢板尺，拧紧 出水叶壳后检测	
	5	泵轴与电动 机轴线偏心	0.15	0.10	游标卡尺、 钢板尺、塞尺、 百分表	
	6	泵轴与电动 机轴线倾斜度	0.50mm/m	0.20mm/m	钢板尺、百分表、 塞尺	
7	机座纵、横 向水平度	0.10mm/m	0.08mm/m	水平仪		
8	扬水管连接	符合设备技术文件的规定		钢板尺、钢卷尺	全部	
注：表中数值为允许偏差值，mm。						

5.4.2 深井泵在额定负荷下连续试运转不小于 2h，应符合下列要求：

- 1 各固定连接部位无松动及渗漏。
- 2 转子及各运动部件运转正常，无异常声响和摩擦现象。
- 3 附属系统的运转正常，管道连接牢固无渗漏。
- 4 滑动轴承的温度不大于 70℃。滚动轴承的温度不大于 80℃。

5 各润滑点的润滑油温度、密封液和冷却水的温度均应符合设备技术文件的规定。

6 水泵压力、流量应符合设计规定。

7 深井泵在泵座填料处温升正常时，轴封泄漏量不大于表 5.4.2 的规定。

8 需要测量轴承体处振动值的水泵，在运转无空蚀的条件下测量；振动速度有效值的测量方法可按 GB/T 10889 的有关规定执行。

9 电动机电流不超过额定值。

10 安全、保护和电控装置及各部分仪表均灵敏、正确、可靠。

表 5.4.2 轴封泄漏量允许值

水泵设计流量 (m ³ /h)	≤50			50~150			150~350			>350	
	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	≤0.5	>0.5
泵座出口压力 (MPa)											
泄漏量 (mL/min)	30	40	60	40	50	65	50	60	70	60	80

5.5 潜水泵安装

5.5.1 潜水泵安装质量标准见表 5.5.1。

表 5.5.1 潜水泵安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 潜水泵、电缆线安装前浸水试验	符合设备技术文件的规定		检测、试验	全部
	2 潜水泵安装	符合设计要求和设备技术文件的规定		检查、检测	

5.5.2 潜水泵在额定负荷下试运转不小于 2h，应符合下列要求：

- 1 各固定连接部位无松动及渗漏。
- 2 运转正常，无异常声响和摩擦现象。
- 3 管道连接应牢固无渗漏。
- 4 水泵压力、流量符合设计要求。
- 5 安全、保护和电控装置及仪表均灵敏、正确、可靠。
- 6 电动机电流不超过额定值。

5.6 油泵安装

5.6.1 油泵用油质量应符合设备技术文件的规定或有关标准要求。

5.6.2 齿轮油泵安装质量标准见表 5.6.2。

表 5.6.2 齿轮油泵安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 齿轮与泵体径向间隙	0.13 ~ 0.16		塞尺、百分表	均布，不少于 4 个点
	2 联轴器径向位移	符合设备技术文件的规定		钢板尺、塞尺、百分表	
	3 轴线倾斜度				

表 5.6.2 (续)

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
一般项目	1 机座纵、横向水平度	0.20mm/m	0.10mm/m	水平仪	均布，不少于4个点
	2 齿轮与泵体轴向间隙	0.02~0.03		压铅法	
	3 联轴器端面间隙	符合设备技术文件的规定		钢板尺、塞尺、百分表	
	4 轴中心	0.10	0.08		
	5 油泵内部清理	畅通、无异物		观察、检测	全部
注：表中数值为允许偏差值，mm。					

5.6.3 螺杆油泵安装质量标准见表 5.6.3。

表 5.6.3 螺杆油泵安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 螺杆与衬套间隙	符合设备技术文件的规定		塞尺、百分表	均布，不少于4个点
	2 联轴器径向位移			钢板尺、塞尺、百分表	
	3 轴中心	0.05	0.03		
一般项目	1 机座纵、横向水平度	0.05mm/m	0.03mm/m	水平仪	
	2 螺杆接触面	符合设备技术文件的规定		着色法	
	3 螺杆端部与止推轴承间隙			压铅法	
	4 轴线倾斜度			钢板尺、百分表、塞尺	
	5 联轴器端面间隙				
6 油泵内部清理	畅通、无异物		观察、检测	全部	
注：表中数值为允许偏差值，mm。					

5.6.4 油泵在空载情况下运转 1h 和在额定负荷的 25%、50%、75%、100%各运转 30min，应符合下列要求：

1 运转中无异常声响和异常振动，各结合面无松动、无渗漏。

2 油泵外壳振动值不大于 0.05mm。轴承温升不应高于 35℃或不应比油温高 20℃。

3 齿轮油泵的压力波动不超过设计值的±1.5%。

4 油泵输油量不小于铭牌标示流量。

5 机械密封的泄漏量符合设备技术文件的规定。

6 螺杆油泵停止时不反转。

7 安全阀工作灵敏、可靠。

8 油泵电动机电流不超过额定值。

5.7 滤水器安装

5.7.1 滤水器安装质量标准见表 5.7.1。

5.7.1 滤水器安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 本体水平度	1mm/m	0.5mm/m	钢板尺、钢卷尺、水平仪	均布，不少于 4 个点
一般项目	1 本体中心	±5	±3	水准仪或全站仪、钢板尺	
	2 滤水器内部清理	畅通、无异物		观察、检测	全部

注：表中数值为允许偏差值，mm。

5.7.2 滤水器在额定负荷下，手动、自动启动清污系统，分别连续运转 1h，应符合下列要求：

1 滤水器各转动部件未出现卡阻、拒动现象，电气控制箱上的各信号工作正常，阀门开关位置正确。

2 运转中无异常声响和异常振动，各连接部分无松动、无

渗漏。

- 3 滤水器压力、压差、流量应符合设计规定。
- 4 电动机电流不超过额定值。
- 5 安全、保护和电控装置及仪表均灵敏、正确、可靠。

6 水力监测装置与自动化元件 装置安装工程

6.1 一般规定

- 6.1.1 每台机组或公用的水力监测仪表、非电量监测装置、自动化元件（装置）安装宜划分为一个单元工程。
- 6.1.2 单元工程安装质量验收评定时，应提供水力监测装置与自动化元件装置产品质量检查记录，以及校验、安装、测试、试验、检测记录。

6.2 水力监测仪表、非电量监测装置安装

- 6.2.1 水力监测仪表、非电量监测装置安装前，应按有关规定进行校验，校验合格后方可安装。
- 6.2.2 水力监测仪表、非电量监测装置安装质量标准见表 6.2.2。

表 6.2.2 水力监测仪表、非电量监测装置安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 仪表、装置接口严密性	无渗漏		观察、检测	全部
	2 电气装置接口	接线正确、可靠		试验、观察、检测	
一般项目	1 仪表、装置设计位置	±10	±5	钢板尺、钢卷尺	均布，不少于4个点
	2 仪表盘、装置盘设计位置	±20	±10		
	3 仪表盘、装置盘垂直度	3mm/m	2mm/m	吊垂线、钢板尺、钢卷尺	
	4 仪表盘、装置盘水平度			水平尺	
	5 仪表盘、装置盘高程	±5	±3	水准仪或全站仪、钢板尺	
	6 取压管位置	±10	±5	钢板尺、钢卷尺	

注：表中数值为允许偏差值，mm。

6.2.3 水位计、流量监测装置安装除应执行本标准外，尚应符合设计要求和设备技术文件的规定。

6.2.4 非电量监测装置系统检验应符合下列要求：

1 非电量监测装置系统在投运前，进行系统检验并作出记录，确认合格后方可使用。

2 非电量监测装置系统检验项目主要包括：电气性能测试、静态性能测试、稳定性检查、动态性能测试和影响量试验。具体检验项目应根据被检产品的技术规范、实际使用要求及测试条件加以确定。

3 非电量监测装置检验的一般规定、检验方法及质量要求、检验结果确认，按照 DL/T 862 的有关规定执行。

6.3 自动化元件（装置）安装

6.3.1 自动化元件（装置）应按照 GB/T 11805 的有关规定，在安装前认真检查产品质量并记录。外表应无明显损伤，接线接口标志和校准状态标识应完整、清晰、正确，接插件应接触可靠，介质通道应畅通、无异物及污垢，接口螺纹完好。

6.3.2 自动化元件（装置）安装前，安装、调试人员应经过培训，并应熟悉有关技术规范与资料，以保证安装、调试质量。

6.3.3 自动化元件（装置）安装质量标准见表 6.3.3。

表 6.3.3 自动化元件（装置）安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 元件(装置)接口严密性	无渗漏		观察、检测	全部
一般项目	1 元件(装置)设计位置	±10	±5	钢板尺、钢卷尺	均布，不少于4个点
	2 元件(装置)高程	±5	±3	水准仪或全站仪、钢板尺	

注：表中数值为允许偏差值，mm。

6.3.4 自动化元件（装置）系统检验应符合下列要求：

1 自动化元件（装置）在投运前，进行系统检验并作出记录，确认合格后方可使用。

2 自动化元件（装置）系统试验的一般规定、试验内容、试验项目、质量标准、试验方法等，可按照 DL/T 619 的有关规定执行。

7 水力机械系统管道安装工程

7.1 一般规定

7.1.1 同介质的管道宜划分为一个单元工程。如单元工程范围过大，可按同介质管道的工作压力等级划分为若干个单元工程。

7.1.2 管子、管件、管道附件及阀门在使用前，应按设计要求核对其规格、材质及技术参数，并对其外观进行检查，其表面要求为：无裂纹、缩孔、夹渣、粘砂、漏焊、重皮等缺陷；表面应光滑，不应有尖锐划痕；凹陷深度不应超过 1.5mm，凹陷最大尺寸不应大于管子周长的 5%，且不大于 40mm。

7.1.3 管子弯制、防腐、防结露应符合设计要求及有关规定。

7.1.4 阀门与伸缩节安装应符合设计要求、制造厂家技术文件以及国家、行业现行有关标准的规定。

7.2 管道制作及安装

7.2.1 预埋压力管道在混凝土浇筑前，应按 3.1.6 条的规定作耐压试验。无压管道按 0.4MPa 压力进行耐压试验。试验合格后方可浇筑混凝土。

7.2.2 消防供水管道安装除应执行本标准外，尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。塑料管道安装、埋设应符合设计要求和国家、行业现行有关标准的规定。

7.2.3 管件制作质量标准见表 7.2.3。

7.2.4 管道、管件焊接质量标准见表 7.2.4-1。

7.2.5 管道埋设质量标准见表 7.2.5。

7.2.6 明管安装质量标准见表 7.2.6。

7.2.7 通风管道制作、安装质量标准见表 7.2.7。

表 7.2.3 管件制作质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量	
		合格	优良			
主控项目	1	管截面最大与最小管径差	$\leq 8\%$	$\leq 6\%$	外卡钳、钢板尺、钢卷尺	均布， 不少于 4个点
	2	环形管半径	$\leq \pm 2\%R$	$< \pm 2\%R$	样板、钢板尺、钢卷尺	
一般项目	1	弯曲角度	$\pm 3\text{mm/m}$ 且 全长不大于 10	$\pm 2\text{mm/m}$ 且 全长不大于 8	样板、钢板尺、钢卷尺	
	2	折皱不平整度	$\leq 3\%D$	$\leq 2.5\%D$	外卡钳、钢板尺、钢卷尺	
	3	环形管平面度	$\leq \pm 20$	$\leq \pm 15$	拉线、钢板尺、钢卷尺	
	4	Ω 形伸缩节尺寸	± 10	± 5	样板、钢板尺、钢卷尺	
	5	Ω 形伸缩节平直度	3mm/m 且 全长不超过 10	2mm/m 且 全长不超过 8	拉线、钢板尺、钢卷尺	
	6	三通主管与支管垂直度	$\leq 2\%H$	$\leq 1.5\%H$	角尺、钢板尺、钢卷尺	
	7	锥形管长度	$\geq 3(D_1 - D_2)$	$\geq 2(D_1 - D_2)$	钢板尺、钢卷尺	
	8	锥形管两端直径及圆度	不大于 $\pm 1\%D$ 且不大于 ± 2			
	9	同心锥形管偏心率	不大于 $1\%D_1$ 且不大于 ± 2	小于 $1\%D_1$ 且不大于 ± 1.5		
	10	卷制焊管端面倾斜	$\leq D/1000$		角尺、钢板尺、钢卷尺	
11	卷制焊管周长	$\leq \pm L/1000$		钢板尺、钢卷尺		
12	焊接弯头的曲率半径	$\geq 1.5D$				
<p>注 1: R—环管曲率半径; D—管子、弯头、锥形管公称直径; H—三通支管高度; D_1—管子大头直径; D_2—管子小头直径; L—焊管设计周长。</p> <p>注 2: 90°弯头的分节数不宜少于 4。</p> <p>注 3: 表中数值为允许偏差值, mm。</p>						

表 7.2.4-1 管道、管件焊接质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 焊缝质量检查	符合 GB/T 8564 的有关规定		按规定方法	全部
一般项目	1 管子、管件的坡口型式、尺寸	壁厚不大于 4mm 的选用 I 形坡口，对口间隙为 1~2mm；壁厚大于 4mm 的选用 70°V 形坡口，对口间隙及钝边均为 0~2mm		角尺、钢板尺、钢卷尺	
	2 管子、管件组对时	内壁应作到平齐，内壁错边量不应超过壁厚的 20%，且不大于 2mm。坡口表面上不应有裂缝、夹层等缺陷			
	3 法兰盘与管子中心线	垂直，偏斜值不大于表 7.2.4-2 的规定			

表 7.2.4-2 法兰盘与管子中心线

垂直偏斜值

单位：mm

管子公称直径	<100	100~250	250~400	>400
法兰盘外沿最大偏斜	±1.5	±2	±2.5	±3

表 7.2.5 管道埋设质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 管道出口位置	±10	±5	钢板尺、钢卷尺	全部
	2 管道过缝处理	符合设计要求		观察、检测	
	3 管道内部清扫及除锈	符合设计要求和现行有关标准规定			

表 7.2.5 (续)

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
一般项目	1 与设备连接的预埋管出口位置	±10	±5	钢板尺、钢卷尺	全部
	2 管口伸出混凝土面的长度	≥300			
	3 管子与墙面的距离	符合设计要求		吊垂线、钢板尺、钢卷尺	
	4 管口封堵	可靠		观察、检测	
	5 排水、排油管道的坡度	与流向一致，并符合设计要求		钢板尺、钢卷尺	
注：表中数值为允许偏差值，mm。					

表 7.2.6 明管安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 明管平面位置(每10m内)	±10且全长不大于20	±5且全长不大于15	拉线、钢板尺、钢卷尺	每10m检查1处；不足10m检查1处
	2 管道内部清扫及除锈	符合设计要求和现行有关标准规定		观察、检测	全部
一般项目	1 明管高程	±5	±4	水准仪或全站仪、钢板尺	均布，不少于4个点
	2 立管垂直度	2mm/m且全长不大于15	1.5mm/m且全长不大于10	吊垂线、钢板尺、钢卷尺	
	3 排管平面度	≤5	≤3	水准仪或全站仪、钢板尺	
	4 排管间距	0~+5	0~+3		
	5 排水、排油管道坡度	与流向一致，并符合设计要求		钢板尺、钢卷尺	全部
6 水平管弯曲度	不大于1.5mm/m且全长不大于20	不大于1.0mm/m且全长不大于15	均布，不少于4个点		
注：表中数值为允许偏差值，mm。					

表 7.2.7 通风管道制作、安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 管道内部清扫及检查	符合设计要求和现行有关标准规定		观察、检测	全部
一般项目	1 风管直径或边长	符合设计要求		钢板尺、钢卷尺	均布, 不少于 4 个点
	2 风管法兰直径或边长			角尺、钢板尺、钢卷尺	
	3 风管与法兰垂直度				
	4 横管水平度	3mm/m 且全长不大于 20	2mm/m 且全长不大于 10	水准仪或全站仪、钢板尺	
	5 立管垂直度	2mm/m 且全长不大于 20	2mm/m 且全长不大于 15	吊垂线、钢板尺、钢卷尺	

注: 表中数值为允许偏差值, mm。

7.2.8 阀门、容器、管件及管道系统试验标准见表 7.2.8。

表 7.2.8 阀门、容器、管件及管道系统试验标准

项次	试验项目	试验性质	试验压力 (MPa)	试压时间	质量标准	检验数量
主控项目	1 1.0MPa 及以上阀门	严密性	1.25P	10min	无渗漏	全部
	2 自制有压力容器及管件	强度	1.5P 并大于 0.4	10min	无渗漏等异常现象	
	3 自制有压力容器及管件	严密性	1.25P 并大于 0.4	30min	无渗漏且 压降小于 5%	
			1P	12h		
	4 无压力容器	渗漏	满水静置	24h	无渗漏	
	5 系统管道	强度	1.5P 并大于 0.4	10min	无渗漏等异常现象	
	6 系统管道	严密性	1.25P 并大于 0.4	30min	无渗漏	
	7 通风系统漏风量测试	符合 GB 50243 的有关要求				
8 系统清洗、检查	符合设计要求和现行有关标准规定					

注: P—额定工作压力。

8 箱、罐及其他容器安装工程

8.1 一般规定

- 8.1.1 一台或数台同型号箱、罐及其他容器安装宜划分为一个单元工程。
- 8.1.2 油罐到货验收时应重点检查油罐出厂前按设备技术文件要求所做的渗漏试验，并核验合格证书。
- 8.1.3 贮气罐到货验收应按国家有关规定和行业标准执行。
- 8.1.4 施工单位制作的钢制压力容器的制造、检验、验收及质量评定应按 GB 150 的有关规定执行。

8.2 箱、罐及其他容器安装

- 8.2.1 箱、罐及其他容器安装前，应检查、清理容器内部，保证清洁。
- 8.2.2 箱、罐及其他容器安装质量标准见表 8.2.2。

表 8.2.2 箱、罐及其他容器安装质量标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		合格	优良		
主控项目	1 安全、监测、保护装置	整定准确、灵敏、可靠，符合设备技术文件的规定		试验、检测	全部
一般项目	1 卧式容器水平度	$\leq L/1000$	≤ 10	水平仪或 U 形水平管	均布，不少于 4 个点
	2 立式容器垂直度	不大于 $H/1000$ ，且不超过 10	≤ 5	吊垂线、钢板尺、钢卷尺	
	3 高程	± 10	± 5	水准仪或全站仪、钢板尺	
	4 中心线位置				

注 1: L —容器长度; H —容器高度。
注 2: 表中数值为允许偏差值, mm。

附录 A 单元工程安装质量验收评定表 及质量检查表（样式）

A.0.1 单元工程安装质量验收评定应采用表 A.0.1。

表 A.0.1 单元工程安装质量验收评定表

单位工程名称		单元工程量			
分部工程名称		安装单位			
单元工程名称、部位		评定日期		年 月 日	
项次	项 目	主控项目		一般项目	
		合格数	优良数	合格数	优良数
1	单元工程安装质量 (见表 A.0.2-1)				
2					
各项试验和试运转符合本标准和相关专业标准的规定			单元工程试运转质量 (见表 A.0.2-2)		
安装单位自评意见		各项试验和单元工程试运转符合要求，各项报验资料符合规定。检验项目全部合格。检验项目优良标准率为__，其中主控项目优良标准率为__，单元工程安装质量验收评定等级为：__。 (签字，加盖公章) 年 月 日			
监理单位意见		各项试验和单元工程试运转符合要求，各项报验资料符合规定。检验项目全部合格。检验项目优良标准率为__，其中主控项目优良标准率为__，单元工程安装质量验收评定等级为：__。 (签字，加盖公章) 年 月 日			
建设单位意见		(签字，加盖公章) 年 月 日			
注 1：主控项目和一般项目中的合格数是指达到合格及以上质量标准的项目个数。 注 2：检验项目优良标准率 = (主控项目优良数 + 一般项目优良数) / 检验项目总数 × 100%。 注 3：对重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程的安装质量验收评定应有设计、建设等单位的代表填写意见并签字。具体要求应满足 SL 176 的规定。 注 4：本表所填“单元工程量”不作为施工单位工程量结算计量的依据。					

A.0.2 单元工程安装及试运转质量检查应采用表 A.0.2-1、表 A.0.2-2。

表 A.0.2-1 单元工程安装质量检查表

编号：_____

日期：_____

分部工程名称				单元工程名称					
安装部位				安装内容					
安装单位				开/完工日期					
项次	检验项目	允许偏差 (mm)	检测值 (mm)				合格数	优良数	质量标准 等级
			1	2	3	...			
主控 项目	1								
	2								
一般 项目	1								
	2								
检查意见：									
<p>主控项目共____项，其中合格____项，合格率____；优良____项，优良率____。</p> <p>一般项目共____项，其中合格____项，合格率____；优良____项，优良率____。</p>									
检验人	(签字) 年 月 日	安装 单位	(盖章) 年 月 日	监理 工程师	(签字) 年 月 日	建设 单位	(盖章) 年 月 日		

表 A.0.2-2 单元工程试运转质量检查表

编号：_____

日期：_____

分部工程名称				单元工程名称			
安装部位				安装内容			
安装单位				试运转日期		年 月 日	
项次	检验项目	试运转要求	试运转情况	结果			
	1						
	2						
	3						
	1						
	2						
	3						
	1						
	2						
	3						
检查意见							
检验人	(签字) 年 月 日	安装单位	(盖章) 年 月 日	监理工程师	(签字) 年 月 日	建设单位	(盖章) 年 月 日

标准用词说明

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	

中华人民共和国水利行业标准

水利水电工程单元工程施工
质量验收评定标准
——水力机械辅助设备系统安装工程

SL 637—2012

条 文 说 明

目 次

1	总则	37
3	基本规定	38
4	空气压缩机与通风机安装工程	40
5	泵装置与滤水器安装工程	42
6	水力监测装置与自动化元件装置安装工程	44
7	水力机械系统管道安装工程	46
8	箱、罐及其他容器安装工程	48

1 总 则

1.0.1 为统一水力机械辅助设备系统安装工程单元工程施工质量验收评定方法和质量标准，按照严格过程控制、强化质量检验、规范验收评定工作、保证工程质量的原则，对原标准进行全面的修订。

本标准对水力机械辅助设备系统安装工程的单元工程划分、安装质量项目（主控项目和一般项目）和检验标准以及验收评定条件和程序等进行了规定。

1.0.2 本标准是《水利水电工程施工质量检验与评定规程》（SL 176—2007）系列标准之一，是水利水电工程施工项目（单位工程、分部工程、单元工程）中的单元工程施工质量验收评定标准。其适用范围以水轮发电机组的单机容量或水轮机的转轮名义直径划分。单机容量和水轮机转轮名义直径小于本标准规定的也可参照执行。

1.0.3 本标准对水力机械辅助设备系统安装工程的安装质量项目、检验标准作出规定，是单元工程施工质量的基本要求，低于本标准合格要求的单元工程不应验收。

3 基本规定

3.1 一般要求

3.1.1 单元工程划分是一项重要工作，应由建设单位主持或授权监理单位组织设计、施工单位和有关人员，按本标准的要求划分单元工程。强调建设单位应对关键部位单元工程和重要隐蔽单元工程进行确定，并应由其负责。

3.1.5 单元工程施工质量验收评定表及其备查资料的制备应由工程施工单位负责，其规格应满足国家有关工程档案管理的有关规定，验收评定表和备查资料的份数除应满足本标准的要求外还应满足合同要求，本标准所指的备查资料也含影像资料。

3.2 单元工程安装质量验收评定

3.2.2~3.2.4 规定了单元工程验收评定的程序、内容、资料要求。

单元工程安装完成后，应由施工单位自验自评合格后才可申请验收评定，否则建设（监理）单位不予受理；重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程的验收评定，应由建设单位组织参建单位进行联合验收评定，并在此之前通知该工程的安装质量监督机构，以便质量监督机构可根据实际情况决定是否参加。

单元工程验收评定合格后，建设（监理）单位应及时签署结论，不能在事后补签（特殊情况下除外），责任单位、责任人及有关责任人均应当场履行签认手续，这样做是防止漏签或造假。

单元工程安装质量验收评定的资料、施工记录一定要真实，叙事要清楚，时间、地点、施工部位、工序内容、质量情况（或问题）、施工方法、措施、施工结果、现场参加人员等，均应记录清楚、准确，不应追记或造假。责任单位和责任人应当场签认。

3.2.5、3.2.6 SDJ 249.4—88 制定于 20 世纪 80 年代，随着安装技术、工艺水平的提高，SDJ 249.4—88 的质量等级评定标准偏低。本标准的质量评定等级标准较 SDJ 249.4—88 提高，符合当前的实际情况。

3.2.7 本条规定了单元工程安装质量验收评定不合格的工程的处理办法，并明确规定了不合格的单元工程不应申请验收评定。

4 空气压缩机与通风机 安装工程

4.2 空气压缩机安装

4.2.1 本节针对的是整体出厂的空气压缩机。考虑到目前水利水电工程中应用的空气压缩机均为整体出厂安装的情况，因此取消了 SDJ 249.4—88 中解体安装的条款。

整体出厂的空气压缩机在出厂前均进行了不少于 2~3h 的满负荷连续试运转，经试验合格才出厂。在出厂前对气缸、活塞等进行了油封防锈，而油封内含有石蜡，这就要求应清洗洁净，防止石蜡堵塞气路和油路，以免引起爆炸。

整体安装的空气压缩机的机座安装水平度应在下列部位进行测量：

(1) 卧式空气压缩机、对称平衡型空气压缩机应在机身滑道面或其他基准面上测量。

(2) 立式空气压缩机应拆去气缸盖，并在气缸顶平面上测量。

(3) 其他型式的空气压缩机应在主轴外露部分或其他基准面上测量。

4.2.3 根据《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275) 的有关规定，修订了空气压缩机空载试运转的要求，目的是检查各运动部件在空载下运转是否正常，同时达到跑合的作用。

4.2.4 根据 GB 50275 的有关规定，修订了空气压缩机带负荷试运转的要求。本条规定是针对出厂前已作整机试运转检验的产品，对于出厂前未进行试运转的产品，应根据制造厂有关技术文件的规定和有关订货合同的规定进行试运转。

4.3 离心通风机安装

本节是根据 GB 50275 的有关规定以及相关专业标准结合实际运行经验制定的。用新的振动评价标准取代了旧的双振幅值则更科学、更准确。

4.4 轴流通风机安装

本节是根据 GB 50275 的有关规定以及相关专业标准结合实际运行经验制定的。根据各施工单位的现场经验和用户的要求，将连续试运转时间定为不少于 6h。

5 泵装置与滤水器安装工程

5.2 离心泵安装

5.2.2 离心泵试运转前一般是使用人力盘动检查，试运转时是由电动机带动。离心泵一经投入试运转，即为负荷试运转。离心泵试运转时，首先应注意运转的声音应均匀、平稳、无异常振动。附属系统如冷却水系统等，应无漏油、漏水、漏气等现象。轴承温度、油温、冷却水温均不应超过规定值。其轴承运转温度系根据《离心泵技术条件 (I类)》(GB/T 16907)、《离心泵技术条件 (II类)》(GB/T 5656) 等有关标准规定的。机械密封和填料密封的泄漏量要求是根据国家现行有关泵质量分级标准规定的。

《泵的振动测量与评价方法》(GB/T 10889) 中，对各类泵的振动均方根值均有计算方法。

5.3 水环式真空泵安装

本节为新增加的内容。

5.3.2 水环式真空泵成套供货一般包括气水分离器。气水分离器与泵连接的质量好坏直接影响着泵的安装质量，本条对气水分离器安装质量作了规定。

5.3.3 水环式真空泵试运转要求是根据《水环真空泵和水环压缩机》(JB/T 7255) 和《水环真空泵和水环压缩机试验方法》(GB/T 13929) 的有关规定并结合实际运行经验制定的。

5.4 深井泵安装

5.4.1 深井泵泵体组装时应将泵轴水平放置使各级叶轮和叶轮壳的锥面相互吻合，安装过程中下泵管的夹具应加衬垫紧固好，严防设备堕入井中，对于螺纹连接的井管夹具应夹持在离螺纹约 200mm 处。用传动联轴器连接的深井泵，两轴端面应清洁，结

合严密，且接口应在联轴器中部；用泵管连接的深井泵接口及泵的结合部件应加合适的涂料，但螺纹接口不应填麻丝，管子端面应与轴承支架端面紧密结合，螺纹连接管节应与泵管充分拧紧，对泵管连接处无轴承支架者，两管端面应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，应使泵座平稳均匀地套在传动轴上，泵座与泵管的连接法兰应对正，并对称均匀地拧紧连接螺栓，泵座的二次灌浆应在底座校正合格后进行。

本条强调了深井泵叶轮轴向窜动量的检查。泵的叶轮轴是出厂前预装好的经搬运和运输后有时会有变化，因此有必要在就位前复查其轴向窜动量是否符合设备技术文件的规定。以免在安装时因其误差而影响安装质量。

5.4.2 根据《长轴离心深井泵技术条件》(JB/T 443)和《长轴离心深井泵产品质量分等》(JB/T 53292)的有关规定并结合实际运行经验，对深井泵试运转条款作出修订。

5.5 潜水泵安装

本节为新增加的内容。

5.5.1 潜水泵安装前应做好浸水试验，电缆线应紧附在出水管上并避免过分用力。

5.6 油泵安装

5.6.4 根据《输油齿轮泵》(JB/T 6434)和《螺杆泵试验方法》(GB 9064)以及螺杆泵技术条件的有关规定并结合实际运行经验，修订了油泵试运转的要求。

5.7 滤水器安装

本节为新增加的内容。

5.7.1 滤水器安装质量标准尚无国家标准或行业标准。各设备生产厂家生产的滤水器型式、结构大体相同。根据水利水电工程的实践经验和通常作法，本条款只做了一般性规定。

6 水力监测装置与自动化元件 装置安装工程

6.2 水力监测仪表、非电量监测装置安装

6.2.1 工程中所用仪表（装置）未经校验就安装的情况屡见不鲜。水力监测仪表（装置）应在规定的有效期内经持有计量检测部门认可证书的单位校验，才能发挥应有的作用。

6.2.2 根据水利水电工程实践经验和通常作法，修订了水力监测仪表安装质量要求。增加了非电量监测装置安装质量要求。

6.2.3 近年来大中型水利水电工程中水位计、流量监测装置被大量应用，并发挥着日益重要的作用，其安装质量至关重要。目前常用的水位计主要有：超声波水位计、液位变送器等。流量监测装置主要有：超声波流量计、电磁流量计、压差流量监测装置等。但目前尚无国家、行业安装质量标准，更多的是按照设备制造厂家和设计要求施工。

6.2.4 增加了非电量监测装置安装检验内容。

随着计算机监控技术的发展，非电量监测装置被大量采用。非电量监测装置是实现水电厂测试和自动监控的首要环节，成为水电厂自动控制 and 状态监测系统不可缺少的“耳目”。

非电量监测装置安装、检验应符合《水电厂非电量变送器、传感器运行管理与检验规程》(DL/T 862)的有关规定。

6.3 自动化元件（装置）安装

本节为新增加的内容。

自动化元件（装置）是实现水电厂测试和自动监控的执行环节，成为水电厂自动控制和状态监测系统不可缺少的“耳目”。随着水电厂自动化水平的提高，特别是计算机的广泛应用，这些自动化元件已得到广泛应用。

考虑到水利水电工程中的自动化元件（装置）种类繁多，新

产品层出不穷，很难统一具体安装质量标准，本标准只做了一般性规定。

本节主要参考和引用了《水轮发电机组自动化元件（装置）及其系统基本技术条件》（GB/T 11805）、《水电厂自动化元件（装置）及其系统运行维护与检修试验规程》（DL/T 619）的有关规定。

7 水力机械系统管道安装工程

7.1 一般规定

管子、管件、附件及阀门的规格、材质及技术参数应符合设计要求。工作压力在 1.6MPa 以上的管道应采用无缝钢管。

管子弯制应符合设计要求。设计无规定时，应符合下列规定：管子冷弯时，弯曲半径不小于管径的 4 倍；管子热弯时，弯曲半径不小于管径的 3.5 倍。采用弯管机热弯时，弯曲半径不小于管径的 1.5 倍。管子热弯时加热应均匀，升温应缓慢，温度一般应为 750~1050℃，加温次数一般不超过 3 次；Ω 型伸缩节应用一根管子弯成，并保持在同一平面内。

管子弯曲时其断面变为椭圆、管壁受附加的环向应力影响，只有在与水平或垂直成 45° 处受力较小。因此，对弯制有缝钢管的纵缝位置作出了规定。管子弯制后应无裂纹、分层、过烧等缺陷。

增加了管道防腐、防结露施工要求内容。管道防腐、防结露应按设计要求施工。无设计规定的可按下列要求进行：防腐施工前，要清除管道、管件表面污物、锈斑，使之露出金属光泽，焊缝处应无焊渣及毛刺。明设管道、管架刷防锈漆两道，面漆两道，埋设管道防腐应符合设计要求；空气湿度和日温差较大地区的水电厂，供排水管道表面应采取防结露措施。在金属管壁除锈刷两道防锈漆后，可涂抹防结露材料数层，其厚度可根据介质条件（介质温度、环境温度、相对湿度等），按保冷计算确定。防结露材料可按用户要求配置成各种颜色。

7.2 管道制作及安装

7.2.2 考虑到消防供水管道安装的特殊性，其安装除应符合本标准外，还应符合《水喷雾灭火系统设计规范》（GB 50219）等

的规定。考虑到塑料管道在给排水工程中的应用日益广泛，特别是硬聚氯乙烯给水管（PVC-U）制造、安装技术日益成熟，水利水电工程也开始应用的实际情况，特别是室外管道中大有取代铸铁管道之势。因此，增加了本条内容。塑料管道的安装、埋设应符合设计要求和《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》（CJJ 101）以及其他相关标准的有关规定。

7.2.3 对 SDJ 249.4—88 条文做了补充和修订。增加了锥形管长度、同心锥形管偏心率、焊接弯头的曲率半径等管件制作质量标准。

7.2.4 本条主要根据《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564）的有关规定进行了修订。

7.2.5 管道在混凝土中埋设时管口伸出混凝土的长度应根据管径的大小和安装方法来确定，一般直径 15mm 以上的管道伸出长度不小于 300mm，管径小于 15mm 的管道，外伸长度可适当缩短，一般不小于法兰的安装尺寸为宜。

管道预埋时，钢管的连接应用焊接法；铸铁管宜采用承插式法。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。

管道过混凝土伸缩缝和沉陷缝时，其过缝措施应符合设计要求。

8 箱、罐及其他容器安装工程

8.1 一般规定

8.1.2 油罐出厂前的工厂渗漏试验非常重要，必不可少。一般制造厂均具有详细的检验规定和完备的检测手段以及质量保证体系。大型水利水电工程的油罐体积较大，有时工地现场试验条件不易具备，因此，工厂试验显得更加重要。油罐应具有出厂检测合格证明，否则不允许使用。

8.1.3 贮气罐属于压力容器类，且工作压力有逐步升高的趋势，带来的安全问题不容忽视。此类产品的制作应具有特种设备安全监督管理部门颁发的制造许可证。贮气罐出厂前的工厂强度严密耐压试验至关重要。贮气罐应具有合格证明，否则不允许出厂。

8.1.4 本条是针对具有压力容器制造相应资质的施工单位作出的规定。钢制压力容器的制造、检验、验收及质量评定应执行《钢制压力容器》(GB 150)的有关规定。

8.2 箱、罐及其他容器安装

8.2.2 在SDJ 249.4—88基础上，补充、调整了箱、罐及其他容器安装质量标准。