

10.11.4 螺杆式启闭机安装质量验收包括启闭机安装、电气设备安装、试运行三方面检验项目，其安装技术要求应符合 SL/T 381 和设计文件的要求，其中电气设备安装应符合 SL 638 的有关规定。

10.11.5 螺杆式启闭机安装单元工程安装质量验收时应提交产品到货验收记录、现场安装记录、试运行记录等资料。

10.11.6 螺杆式启闭机安装质量验收包括基座纵、横向中心线与闸门吊耳起吊中心线之差等检验项目。

10.11.7 螺杆式启闭机安装质量验收项目与要求见表 69。

表69 螺杆式启闭机安装质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 基座纵、横向中心线与闸门吊耳的起吊中心线之差	合格：-1.0 mm~1.0 mm； 优良：-0.5 mm~0.5 mm	经纬仪、水准仪/全站仪、钢丝绳、垂球、钢板尺测量	每台启闭机各项至少检测1个点	平行检验
	2 启闭机平台水平偏差	合格：0.5 mm/1000 mm； 优良：0.4 mm/1000 mm			平行检验
	3 螺杆与闸门连接前铅垂度	0.2 mm/1000 mm			平行检验
一般项目	1 启闭机平台高程偏差	合格：-5.0 mm~5.0 mm； 优良：-4.0 mm~4.0 mm	水准仪、塞尺测量	每台启闭机各项至少检测1个点	平行检验
	2 机座与基础板局部间隙	0.2非接触面≤总接触面20%			平行检验

10.11.8 螺杆式启闭机试运行质量验收包括电气设备测试、无载荷试验、载荷试验三方面检验项目。

10.11.9 螺杆式启闭机试运行质量验收项目与要求见表 70。

表70 螺杆式启闭机试运行质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求
1	电气全部接线	符合图样规定
2	设备线路的绝缘电阻	$>0.5\text{ M}\Omega$
3	测试试验中各电动机和电器元件升温	≤各自的允许值
4	无载荷电动机	三相电流不平衡度≤10%
5	试验（全行程往返3次）机械部件	无冲击声及其他异常声音
6	行程限位开关	启闭机运行到上下限位位置时，能发出信号并自动切断电源，使启闭机停止运转
7	传动零件	运转平稳，无异常声音、发热和漏油现象
8	载荷试验（在动水工况下闭门2次）行程开关	动作灵敏可靠
9	载荷控制装置、高度指示装置的信号发送、接收	动作灵敏、指示正确、安全可靠
10	手摇或电机驱动	操作方便，运行平稳，传动皮带无打滑现象
11	双吊点启闭机	同步升降，无卡阻现象
12	地脚螺栓	螺栓紧固，无松动

10.12 液压式启闭机安装单元工程

10.12.1 宜以每一个液压系统的安装划分为一个单元工程。

10.12.2 液压式启闭机机械系统安装质量验收包括机架安装、钢梁与推力支座安装、油桶及贮油箱管道安装、试运行等方面检验项目，其安装技术要求应符合 SL/T 381 和设计文件的要求。

10.12.3 液压式启闭机设备出厂前应进行整体组装和试验。设备运到现场后，应按合同检查、验收后

方可安装。

10.12.4 液压式启闭机安装单元工程安装质量验收时应提供启闭机到货检验记录(资料)、安装记录、试运行记录等资料。

10.12.5 现场安装管路应进行整体循环油冲洗,冲洗速度宜达到紊流状态,滤网过滤精度应不低于 10 μm ,冲洗时间不应少于 30 min。

10.12.6 现场注入的液压油型号、油量及油位应符合设计要求,液压油过滤精度应不低于 20 μm 。

10.12.7 液压系统液压缸与液压元件在组装前应清洗干净。装配时不应碰伤、擦毛零件表面,各紧固件应按顺序拧紧。油封应压缩到设计尺寸,相邻两圈油封的接头应错开 90° 以上。液压系统中高压钢管内壁应按设计要求进行酸洗、中和及钝化处理。贮油箱、管路及附件等安装均应符合相关要求。

10.12.8 液压式启闭机机械系统机架安装质量验收项目与要求见表 71。

表 71 液压式启闭机机械系统机架安装质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 机架横向往中心线与实际起吊中心线的距离	合格: -2.0 mm~2.0 mm; 优良: -1.5 mm~1.5 mm	水准仪、经纬仪/全站仪测量,钢丝线、垂球、钢板尺度量	全数	平行检测
一般项目	1 机架高程偏差	合格: -5.0 mm~5.0 mm; 优良: -4.0 mm~4.0 mm	水准仪、经纬仪/全站仪测量,钢丝线、垂球、钢板尺度量	启闭机四个角各测 1 个点	平行检测
	2 双吊点液压式启闭机支撑面的高差	-0.5 mm~0.5 mm			

注: 机架中心线是根据门槽实际中心线测得。

10.12.9 液压式启闭机机械系统钢梁与推力支座安装质量验收项目与要求见表 72。

表 72 液压式启闭机机械系统钢梁与推力支座安装质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 机架钢梁与推力支座组合面通隙	0.05 mm	塞尺、水准仪/全站仪测量	沿组合面测量 4/8 个点,纵、横向至少各测 1 个点	平行检测
	2 推力支座顶面水平偏差	0.2 mm/1000 mm			
一般项目	1 机架钢梁与推力支座的局部间隙	合格: 0.1 mm; 优良: 0.08 mm	水准仪/全站仪测量	沿组合面测量 4/8 个点	平行检测
	2 局部间隙深度	合格: 1/3 组合面宽度; 优良: 1/4 组合面宽度			
	3 组合面局部间隙累计长度	合格: 20% 周长; 优良: 15% 周长			

10.12.10 液压式启闭机试运行质量验收包括试运行前检查、油泵试验、手动操作试验、自动操作试验、闸门沉降试验、双吊点同步试验等方面检验项目。

10.12.11 液压式启闭机试运行质量验收项目与要求见表 73。

表 73 液压式启闭机试运行质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求
1	门槽及运行区域	障碍物清除干净, 闸门及油缸运行不受卡阻
2	液压系统的滤油芯	清洗/更换, 试运行前液压系统的污染度等级应不低于 NAS9 级
3	环境温度	不低于设计工况的最低温度
4	机架固定	焊缝达到要求, 地脚螺栓紧固
5	电器元件和设备	调试完毕, 符合 GB/T 5226.1 的规定

表73 液压式启闭机试运行质量验收项目与要求 (续)

项次	检验项目			质量要求
6	油泵 试验	油泵溢流阀全部打开,连续空转30 min		无异常现象
7		管路充油运转 试验的工作压力	50%	分别连续运转5 min,系统无振动、杂音、温升过高等现象。 阀门及管路无漏油现象
			75%	
			100%	
8		排油检查		油泵在1.1倍工作压力下排油,无剧烈振动和杂音
9	手动操作试验		闸门升降	缓冲装置减速正常、闸门升降灵活、无卡阻
10	自动操作试验		闸门启闭	灵活、无卡阻,快速闭门时间符合设计要求
11	闸门沉 降试验	活塞油封和管路系统漏油检查		将闸门提起,24 h内闸门沉降量≤100 mm
		警示信号和自动复位功能		24 h后闸门沉降量>100 mm时,警示信号应提示;闸门沉降量>200 mm时,液压系统能自动复位;72 h内自动复位次数≤2次
12	双吊点 同步试验	同一台启闭机的两套油缸在全行程内 同步运行		
		在行程内任意位置的同步偏差>设计值时,如有自动纠偏装置,应自动投入纠偏装置		

11 明渠工程

11.1 土方开挖单元工程

施工质量验收项目与要求见表74。

表74 土方开挖单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 地质缺陷处理	渠底及边坡渗水/泉眼妥善引排/封堵,建基面清洁无积水;淤泥、软基换填/加固处理	观察,查阅施工记录	全部	现场巡视
	2 渠基处理	地基承载力/压实指标等符合设计要求	试验,查阅试验报告	每单元至少1组	平行检测
	3 渠道中心线	允许偏差:3 cm	全站仪中法测量	按长度计数抽样	平行检测
	4 渠底高程	允许偏差:3 cm	水准仪/全站仪测量	按面积计数抽样	
一般项目	1 开挖预留保护层	开挖方式符合设计要求,不应扰动建基面以下的原状地基;开挖后不及时衬砌或回填时,预留保护层,厚度符合设计要求	观察,查阅施工记录,标准断面模板、拉钢丝线、钢板尺度量,水准仪/全站仪/坡度仪测量	全部	现场巡视/旁站,平行检验
	2 基面清理	无显著凹凸、无弹黄土、无松土、平整密实		全部	
	3 渠道边坡	符合设计要求		纵向按长度计数抽样,顺坡至少3个测点	平行检测
	4 渠顶宽度	允许偏差:8 cm		按长度计数抽样	平行检测
	5 渠顶高程	允许偏差:3 cm		按长度计数抽样	平行检测
	6 渠道底宽	允许偏差:5 cm		按长度计数抽样	平行检测

11.2 石方开挖单元工程

施工质量验收项目与要求见表75。

表75 石方开挖单元工程质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 地质缺陷处理	渠底及边坡渗水(含泉眼)妥善引排或封堵,建基面清洁无积水;淤泥、软基按设计要求处理	观察,查阅施工记录	全部	现场巡视
	2 渠基处理	地基承载力/压实指标等符合设计要求	试验,查阅试验报告	每个单元至少1组	旁站/平行检测
	3 渠道中心线	允许偏差:5 cm	全站仪中线法测量	按长度计数抽样	平行检测
	4 渠底高程	允许偏差:5 cm	观察,查阅施工记录,标准断面模板、拉钢丝线、钢板尺度量,水准仪/全站仪/坡度仪测量	按面积计数抽样	平行检测
一般项目	1 渠道边坡	符合设计要求		平行走向长度计数抽样(顺坡向至少3个测点)	旁站/平行检测
	2 渠顶宽度	允许偏差:10 cm		按长度计数抽样	平行检测
	3 渠顶高程	允许偏差:10 cm		按长度计数抽样	平行检测
	4 渠道底宽	允许偏差:10 cm		按长度计数抽样	平行检测
	5 渠底、内边坡平整度	允许偏差:-3 cm~10 cm		按面积计数抽样	平行检测

11.3 土方(砂砾料、砂)填筑单元工程

11.3.1 渠道设计流量小于 $30 \text{ m}^3/\text{s}$ 时,单元工程长度不宜大于 100 m,设计流量不小于 $30 \text{ m}^3/\text{s}$ 时,单元工程长度不宜大于 50 m。

11.3.2 施工质量验收项目与要求见表 76,土料填筑单元工程施工质量验收项目与要求见表 6 和表 7。

表76 土方填筑单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 渠底高程	允许偏差:-3 cm~3 cm	标准断面模板、拉钢丝线、钢板尺度量,水准仪/全站仪/坡度仪测量	按面积计数抽样	平行检测
一般项目	1 渠道边坡	≤设计边坡		平行走向按长度计数抽样(顺坡向至少3个测点)	平行检测
	2 中心线位置	允许偏差:-3 cm~3 cm	标准断面模板、拉钢丝线、钢板尺度量,水准仪/全站仪/坡度仪测量	按长度计数抽样	平行检测
	3 渠道口宽	允许偏差:-5 cm~5 cm		按长度计数抽样	平行检测

11.4 渠基排水设施单元工程

11.4.1 渠基纵向排水宜按施工验收长度 100 m 为一个单元工程,横向排水每处即为一个单元工程。

11.4.2 施工质量验收项目与要求见表 77。

表77 渠基排水设施单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 集水管	出厂材质证明、进场检验报告齐全,应符合设计要求	观察,查阅质量证明资料	按长度计数抽样	平行检测
	2 井、槽底压实	碾压参数符合碾压试验结果,压实指标符合设计要求	试验,查阅施工记录、试验报告	按体积计数抽样	平行检测

表77 渠基排水设施单元工程施工质量验收项目与要求（续）

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	3 抽排设施安装	符合设计要求	观察, 查阅施工记录	全部	旁站/平行检验
	4 集水管、阀安装	管段连接正确、牢固	观察, 查阅施工记录	全部	
一般项目	1 基面处理	建基面原状土无扰动	观察, 查阅施工记录	全部	现场巡视
	2 反滤层	材料符合设计要求, 卸料、摊铺、分层均匀, 压实指标符合设计要求	试验, 查阅施工记录、试验报告	每单元至少1组	平行检验
	3 检查竖井、集水井(箱)	材料符合设计要求, 外壁周围的填筑料回填密实	观察, 查阅施工记录	全部	旁站/平行检验
	4 集水井(箱)长、宽、深	允许偏差: $-2\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$	钢尺度量	每个井(箱)四角各测1点	平行检测
	5 井、槽底高程		水准仪/全站仪测量	按面积计数抽样	平行检测

11.5 渠床砂砾料(粗砂)垫层填筑单元工程

11.5.1 施工质量验收项目与要求见表78。

表78 渠床砂砾料(粗砂)垫层填筑单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 垫层/反滤料	符合设计要求	观察, 试验, 查阅施工记录、试验报告	全部	平行检测
	2 垫层压实	符合设计要求		每个单元至少1组	
	3 铺料厚度	允许偏差: $-2\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$	拉钢丝线、钢板尺度量, 水准仪/全站仪测量	按面积计数抽样	平行检测
	4 渠底高程	允许偏差: $-3\text{ cm} \sim 3\text{ cm}$		按面积计数抽样	
一般项目	1 基面清理	表面平整、密实, 无突起, 虚土、浮渣等杂物全部清理	观察, 查阅施工记录	全部	旁站/现场巡视/平行检验
	2 渠道底宽	允许偏差: $-5\text{ cm} \sim 5\text{ cm}$	标准断面模板、拉钢丝线、钢尺度量, 坡度仪测量	按长度计数抽样	平行检测
	3 渠道口宽	允许偏差: $-5\text{ cm} \sim 5\text{ cm}$		按长度计数抽样	平行检验
	4 渠道边坡	符合设计要求		平行走向长度计数抽样(顺坡向至少3个测点)	平行检验

11.5.2 其他施工质量验收项目与要求见表7和表8。

11.6 砂浆垫层单元工程

11.6.1 砂浆垫层宜按施工验收长度100 m为一个单元工程。

11.6.2 施工质量验收项目与要求见表80和表56。

表79 砂浆垫层单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
一般项目	1 表面平整度	凹凸不超过15 mm	2 m靠尺、钢板尺度量	按面积计数抽样	平行检测
	2 砂浆厚度	允许偏差: $>-3\text{ mm}$	标准断面模板、拉钢丝线、钢尺度量	按面积计数抽样	旁站/平行检测

11.7 土工膜铺设单元工程

11.7.1 土工膜铺设宜按施工验收长度100 m为一个单元工程。

11.7.2 施工质量验收项目与要求见表80。

表80 土工膜铺设单元工程施工质量验收项目与要求表

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 规格、外观	符合设计要求	观察, 查阅出厂材质证明	全部	平行检验
	2 性能指标	主、辅料符合设计要求	试验, 查阅试验报告	同批次每2万m ² 检测1组	平行检测
	3 铺设质量	基础面平整、无尖锐物; 锚固牢靠; 铺设平整, 松紧适度, 不出现皱折, 并与基面贴紧; 不应损伤土工合成材料(损伤部位应修补)	观察, 查阅施工记录	全部	现场巡视
一般项目	1 连接方式和质量	搭接宽度 ≥ 50 cm; 缝接宽度 ≥ 30 cm; 连接应连续	钢板尺度量	按连接长度计数抽样	平行检测
	2 铺设范围	符合设计要求	观察, 查阅施工记录	全部	现场巡视

11.8 苯板铺设单元工程

11.8.1 苯板铺设宜按施工验收长度 100 m 为一个单元工程。

11.8.2 施工质量验收项目与要求见表 81。

表81 苯板铺设单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 外观、规格、尺寸、材质	外形平整, 表面无缺棱掉角及破损、孔洞、缺陷, 规格、尺寸、材质符合设计要求, 出厂合格证与检验报告齐全	观察, 试验, 查阅试验报告	逐批检测	平行检测
一般项目	1 缝面处理	缝面应平整、干燥、洁净, 不允许有凸凹面	观察	全部	现场巡视
	2 苯板铺设	板面紧贴基面错缝铺贴, 接缝严密, 弧脚处苯板采用工厂压制的成品	观察	全部	
	3 苯板缝宽	允许偏差: -3 mm $\sim$ -3 mm	钢尺度量	按长度计数抽样	平行检测
	4 铺贴平整度	允许偏差: 10 mm	2 m靠尺、钢尺度量	按面积计数抽样	

11.9 底(隔)梁混凝土浇筑单元工程

11.9.1 底(隔)梁混凝土浇筑宜按施工验收长度 100 m 为一个单元工程。

11.9.2 施工质量验收项目与要求见表 82。

表82 底(隔)梁混凝土浇筑单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 底(隔)梁宽、高	允许偏差: -1 cm $\sim$ -1 cm	钢尺度量	按面积计数抽样	平行检测
一般项目	1 底(隔)梁顶面高程	允许偏差: -1 cm $\sim$ -0 cm	水准仪/全站仪测量	按长度计数抽样	平行检测
	2 底(隔)梁中心线位置	允许偏差: -1 cm $\sim$ -1 cm	拉钢丝线、钢板尺测量/全站仪中线法测量	按长度计数抽样	平行检测
	3 模板平整度	允许偏差: 1 cm	2 m靠尺、钢尺度量	按面积计数抽样	平行检测

11.9.3 其他施工质量验收项目与要求见第 6 章。

11.10 混凝土预制块衬砌单元工程

11.10.1 混凝土预制块衬砌宜按渠道设计结构缝分界、长度应不大于 100 m 划分一个单元工程。

11.10.2 施工质量验收项目与要求见表 83。

表83 混凝土预制块衬砌单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 混凝土预制块	有出厂合格证,尺寸准确、整齐统一,表面清洁平整	观察,抽检,查阅出厂质量证明文件	全部	平行检验
	2 预制块铺砌	平整、稳定,缝线规则	观察,查阅施工记录	全部	旁站
	3 预制块砌缝	砂浆饱满密实、平直,宽度一致	观察,查阅施工记录	全部	旁站
	4 渠底高程	允许偏差: $-3\text{ cm} \sim 3\text{ cm}$	标准断面模板、拉钢丝线、钢板尺度量,水准仪/全站仪测量,2m 靠尺、钢尺度量	按面积计数抽样	平行检测
	5 中心线位置	允许偏差: 3 cm		按长度计数抽样	平行检测
	6 表面平整度	允许偏差: 1 cm		按面积计数抽样	平行检测
一般项目	1 砂浆	砂浆性能符合设计要求	观察,查阅施工记录、试验报告	全部	平行检测
	2 砂浆摊铺	均匀,平整	观察,标准断面模板、拉钢丝线检验	全部	旁站
	3 嵌缝材料	符合设计要求,坚固、密实	观察,查阅试验报告	全部	旁站
	4 渠道底宽	允许偏差: $0\text{ cm} \sim 3\text{ cm}$	拉钢丝线、钢板尺度量	按长度计数抽样	平行检测
	5 渠道口宽				

11.11 现浇混凝土板衬砌单元工程

11.11.1 现浇混凝土衬砌直按施工验收长度 100 m 或一个连接段为一个单元工程。

11.11.2 施工质量验收项目与要求见表 84。

表84 现浇混凝土板衬砌单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 基面清理	各种杂草、树根、杂物、杂质土、弹簧土、浮土等按设计要求清理干净	观察,查阅施工记录	全部	现场巡视
	2 砂料垫层	砂料符合设计要求,铺料厚度均匀,密实平整	观察,查阅施工记录、进场检验报告	全部	旁站/平行检验
	3 入仓混凝土	无不合格料入仓	观察,查阅施工记录	全部	旁站
	4 混凝土振捣	留振时间合理、无漏振,振捣密实、表面出浆	观察,查阅施工记录	全部	旁站
	5 板厚	允许偏差: -5% 设计值 $\sim 10\%$ 设计值	钢板尺度量	按面积计数抽样	平行检测
	6 养护	终凝前喷雾养护,保持湿润,连续洒水养护 $\geq 28\text{ d}$	观察,查阅施工记录	全部	现场巡视
	7 伸缩缝清理	填充前对伸缩缝内的灰末及松动混凝土余渣等杂物清理干净	观察,查阅施工记录,水准仪/全站仪测量	全部	平行检验
	8 填缝/灌缝	材料符合设计要求,填充密实、平整干燥、粘接牢固		全部	平行检验
	9 渠底高程	允许偏差: $-2\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$		按面积计数抽样	平行检测
	10 防渗土工膜	符合设计要求,表面无破损、孔洞、缺陷,材质证明齐全		按面积计数抽样	平行检验
一般项目	1 垫层基面	厚度均匀、平整,密实度符合要求		按面积计数抽样	平行检验
	2 模板	符合规范要求	观察,查阅施工记录	全部	平行检验
	3 浇筑温度	符合设计要求	混凝土温度计度量	全部	平行检测

表84 现浇混凝土板衬砌单元工程施工质量验收项目与要求(续)

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
一般项目	4 碰撞掉边	重要部位不允许,其他部位轻微少量,经处理应符合设计要求	观察,查阅施工记录	全部	平行检验
	5 表面裂缝	局部有少量不规则干缩裂纹	观察,查阅施工记录	全部	平行检验
	6 伸缩缝间距	符合设计要求	钢板尺度量	按长度计数抽样	平行检测
	7 表面平整度	允许偏差:5 mm/2 m	2 m靠尺、钢板尺度量	按面积计数抽样	平行检测
	8 渠道中心线	允许偏差:3 cm	全站仪中线法测量	按长度计数抽样	平行检测
	9 堤顶高程	允许偏差:0 cm~3 cm	水准仪/全站仪测量,钢尺度量	按长度计数抽样	平行检测
	10 渠道口宽	允许偏差:0 cm~3 cm		按长度计数抽样	平行检测
	11 渠道底宽	允许偏差:0 cm~3 cm		按长度计数抽样	平行检测
	12 渠沿石砌筑	砌筑方法符合设计要求,勾缝、砂浆饱满;平直、宽度一致;且埋设稳固	观察,查阅施工记录	全部	旁站
	13 封顶板勾缝	密实均匀、表面平整	观察,查阅施工记录	按长度计数抽样	旁站

11.11.3 其他施工质量验收项目与要求见第7章。

11.12 机械化衬砌单元工程

11.12.1 机械化衬砌宜按施工验收长度100 m或一个连接段为一个单元工程。

11.12.2 衬砌机基准线应根据布设的导线控制桩、设计断面尺寸和衬砌机技术参数确定。

11.12.3 施工质量验收项目与要求见表85。

表85 机械化衬砌单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 基面清理	各种杂草、树根、杂物、杂质土、弹黄土、浮土等按设计要求清理干净	观察,查阅施工记录	全部	现场巡视
	2 砂料垫层	砂料符合设计要求,铺料厚度均匀,平整密实	观察,查阅施工记录、进场检验报告	全部	平行检验
	3 入仓混凝土	无不合格料入仓		全部	旁站
	4 混凝土振捣	留振时间合理、无漏振,振捣密实、表面出浆	观察,查看照片/视频	全部	旁站
	5 养护	终凝前喷雾保持湿润,连续养护 $\geq 28d$	观察,查阅施工记录	全部	现场巡视
	6 充填/灌缝材料	充填、灌缝材料性能应符合设计要求;密封胶应达到规定的质量要求,填充密实、牢固可靠	观察,查阅施工记录、出厂材质证明、进场检验报告	全部	平行检验
	7 伸缩缝清理	填充前对伸缩缝内的灰末及松动混凝土余渣等杂物清理干净		全部	平行检验
	8 渠底高程	允许偏差:-2 cm~0 cm	水准仪/全站仪测量	按面积计数抽样	平行检测
一般项目	1 垫层基面	厚度均匀、平整,密实度符合设计要求	观察,查阅施工记录	全部	平行检验
	2 模板	符合设计要求	观察,查阅施工记录	全数	平行检验
	3 浇筑温度	符合设计要求	混凝土温度计度量	按长度计数抽样	平行检测
	4 蜂窝/空洞	轻微、少量、不连续,单个面积 $\leq 0.1 m^2$	观察,钢尺度量	全部	平行检验
	5 碰撞掉边	重要部位不允许,其他部位轻微、少量,经处理应符合设计要求	观察,查阅施工记录	全部	平行检验

表85 机械化衬砌单元工程施工质量验收项目与要求（续）

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
一般项目	6 表面裂缝	局部有少量不规则干缩裂纹	观察，查阅施工记录	全部	平行检验
	7 伸缩板	材料符合设计要求	观察，查阅施工记录、出厂材质证明、进场检验报告	全部	平行检验
	8 密封胶	材料符合设计要求，填充密实、平整干燥、粘接牢固	观察，查阅施工记录、出厂材质证明、进场检验报告	全部	平行检验
	9 板厚	允许偏差：-5%设计值~10%设计值	钢尺度量	按面积计数抽样	平行检测
	10 伸缩缝间距	符合设计要求	钢尺度量	按长度计数抽样	平行检测
	11 表面平整度	允许偏差：5 mm/2 m	2 m靠尺、钢板尺度量	按面积计数抽样	平行检测
	12 渠道中心线	允许偏差：0 cm~3 cm	全站仪中线法测量	按长度计数抽样	平行检测
	13 堤顶高程	允许偏差：0 cm~3 cm	水准仪/全站仪测量	按长度计数抽样	平行检测
	14 渠道口宽	允许偏差：0 cm~3 cm	钢尺测量	按长度计数抽样	平行检测
	15 渠道底宽	允许偏差：0 cm~3 cm	钢尺测量	按长度计数抽样	平行检测

11.13 伸缩缝处理单元工程

11.13.1 伸缩缝处理工程一般按施工检查验收的每一区段内的伸缩缝划分为一个单元工程。

11.13.2 施工质量验收项目与要求见表86。

表86 伸缩缝处理单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 结构型式	符合设计要求	观察，查阅施工记录	全数	平行检验
	2 嵌缝材料	符合设计要求	观察，查阅材质证明文件	全数	
	3 嵌料深度	允许偏差：-5 mm~5 mm	钢尺度量	按长度计数抽样	平行检测
一般项目	1 缝间处理	缝内无杂物，清除干净	观察，查阅施工记录	全数	平行检验
	2 嵌缝	嵌缝材料与混凝土面锚压紧密，密封完整	观察，查阅施工记录	全数	平行检验
	3 缝宽度	允许偏差：-5 mm~5 mm	钢尺度量	按长度计数抽样	平行检验

11.14 浆砌石衬砌单元工程

11.14.1 浆砌石衬砌单元工程宜按施工验收长度100 m划分为一个单元工程。

11.14.2 施工质量验收项目与要求见表43。

11.15 干砌石单元工程

11.15.1 干砌石单元工程宜按施工验收长度100 m划分为一个单元工程。

11.15.2 干砌石单元工程质量验收项目与要求见表42。

11.16 渠顶路面铺筑单元工程

11.16.1 渠顶路面铺筑宜按施工验收长度100 m~500 m为一个单元工程。

11.16.2 渠顶路面铺筑单元工程施工质量验收项目与要求见表87。

表87 渠顶路面铺筑单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 填筑土料	符合设计要求	观察, 试验, 查阅试验报告	每100 m ³ 抽检1组	平行检测
	2 压实质量	压实指标符合设计要求		每400 m ² 抽检1组	平行检测
一般项目	1 铺料碾压	铺料均匀、无漏压、欠压	观察, 查阅施工记录	全部	旁站
	2 宽度	允许偏差: -5 cm~5 cm	钢尺度量, 水准仪/全站仪测量	按长度计数抽样	平行检测
	3 高程	允许偏差: -5 cm~5 cm		按长度计数抽样	平行检测
	4 坡度	符合设计要求	观察, 坡度仪测量	按长度计数抽样	平行检测

11.17 边坡整治网格护砌单元工程

11.17.1 边坡整治网格护砌宜按施工验收长度 1000 m 为一个单元工程。

11.17.2 施工质量验收标准见表 88。

表88 边坡整治网格护砌单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 预制构件	品种、规格、尺寸、强度符合设计要求, 出厂材质证明、进场检验报告齐全	观察, 查阅进场验收记录	全部	平行检验
	2 坡面清理	坡面坚实, 无陡坎、沟槽, 大面平整, 过渡自然	观察, 查看照片/视频	全部	旁站/平行检验
一般项目	1 护砌范围	符合设计要求	钢尺度量	全部	平行检测
	2 构件埋设	埋设牢靠, 坚实, 平整美观	观察, 查阅施工记录	全部	平行检验
	3 网格外观	平整、顺畅、整齐、美观	观察	全部	平行检验

12 隧洞工程

12.1 一般规定

12.1.1 隧洞工程由开挖、支护、衬砌、灌浆等类别的单元工程组成。

12.1.2 隧洞单元工程的划分应符合 4.2.10 的要求。

12.2 洞脸开挖单元工程

12.2.1 洞脸的开挖方法、支护类型、施工顺序及地质弱面处理, 均应符合设计要求。

12.2.2 洞脸开挖单元工程施工质量验收项目与要求见 5.2、5.3、5.4。

12.3 洞脸支护单元工程

12.3.1 洞脸支护应符合设计要求。

12.3.2 洞脸支护单元工程施工质量验收项目与要求见 6.2、6.9、6.10。

12.4 钻爆法洞室开挖单元工程

12.4.1 钻爆法洞室开挖单元工程宜区分不同的围岩类型, 以工程设计结构或施工检查验收的区、段划分, 每一区、段为一个单元工程, 单元工程划分开挖和支护 2 道工序, 均为主要工序。

12.4.2 开挖工序施工质量验收项目与要求见表 89, 支护工序施工质量验收项目与要求见表 16。

表89 开挖工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 成洞、井轴线	允许偏差: $-5\text{ cm} \sim 5\text{ cm}$	全站仪中线法/拉钢丝线、钢尺测量	按长度计数抽样	平行检测
	2 爆破效果	岩体无明显劣化, 开挖面无明显爆破裂隙, 符合设计要求/声波降低率 $<10\%$	观察, 查阅施工记录/声波试验, 查阅试验报告	全部/声波检测时至少2组	现场巡视/平行检测
一般项目	1 轮廓线(壁面)超、欠挖	无结构要求/允许偏差: 岩质 $-10\text{ cm} \sim 20\text{ cm}$; 土质 $0\text{ cm} \sim 10\text{ cm}$	观察, 钢丝线、垂球、钢尺、水准仪、经纬仪、全站仪测量	横断面按轴线长度计数抽样; 横断面至少8点, 局部突出/凹陷部位(面积 $>0.5\text{ m}^2$)增设测点	平行检验
		有结构要求/允许偏差: 岩质 $0\text{ cm} \sim 15\text{ cm}$; 土质 $0\text{ cm} \sim 10\text{ cm}$			平行检验
	2 炮孔痕迹保存率	I、II类岩体	计数	按炮孔数量计数抽样	平行检验
		III类岩体			
		IV、V类岩体			

注1: 负值表示欠挖(土质洞室开挖除外)。

12.5 洞身混凝土衬砌单元工程

施工质量验收项目与要求见表90。

表90 洞身混凝土衬砌单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 净宽	允许偏差: $-2\text{ cm} \sim 3\text{ cm}$	钢尺度量	按长度计数抽样	平行检测
	2 侧墙高度	允许偏差: $-2\text{ cm} \sim 3\text{ cm}$	钢丝线、垂球、钢尺度量	按长度计数抽样	平行检测
一般项目	1 拱高	允许偏差: $-3\text{ cm} \sim 3\text{ cm}$	钢丝线、垂球、钢尺度量	按长度计数抽样	平行检测
	2 底板高程	允许偏差: $-1\text{ cm} \sim 1\text{ cm}$	水准仪/全站仪测量	按段面计数抽样	平行检测
	3 侧墙厚度	允许偏差: $-2\text{ cm} \sim 3\text{ cm}$	钻孔/声波测量或拉钢丝线、钢尺度量、计算	按段面计数抽样	平行检测
	4 底板厚度	允许偏差: $-2\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$		按段面计数抽样	平行检测
	5 拱部厚度	允许偏差: $-1\text{ cm} \sim 3\text{ cm}$		按段面计数抽样	平行检测
	6 侧墙垂直度	允许偏差: $\leq 1.5\text{ cm}$	测斜仪测量	按段面计数抽样	平行检测
	7 表面平整度	凹凸 $\leq 1.5\text{ cm}$	2 m靠尺、钢尺度量	按段面计数抽样	平行检测

12.6 隧洞回填灌浆单元工程

施工质量验收项目与要求见表23。

12.7 隧洞固结灌浆单元工程

施工质量验收项目与要求见表9。

12.8 掘进机法洞室开挖单元工程

12.8.1 开敞式掘进机法洞室开挖单元工程划分开挖和支护2道工序, 开挖为主要工序。

12.8.2 护盾式掘进机法洞室开挖单元工程划分掘进成洞和管片拼装2道工序, 均为主要工序。

12.8.3 单元工程宜以成型隧洞的段划分, 每50环~100环为一个单元工程。

12.8.4 开挖工序施工质量验收项目与要求见表91, 支护工序施工质量验收项目与要求见表16。

表91 开挖工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 隧洞轴线	允许偏差: ≤ 10 cm	全站仪中线法测量	按长度计数抽样	平行检测
	2 不良地质段处理	符合设计要求	观察, 查阅施工记录	按段面计数抽样	平行检验
一般项目	1 洞室壁面清理	围岩整体性良好段落不允许有松动岩块; 不良地质洞段允许有少量松散体, 采用适当方式进行固结	观察, 查阅施工记录	按段面计数抽样	平行检验

12.8.5 掘进成洞工序施工质量验收项目与要求见表 92。

表92 掘进成洞工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 掘进参数	符合设计要求	查阅施工记录	全部	现场巡视
	2 盾构姿态	横向、竖向偏差和滚转角偏差符合设计要求	查阅施工记录	全部	现场巡视
一般项目	1 排土量	符合设计要求	查阅施工记录	全部	现场巡视
	2 地层变形	符合设计要求	查阅监测记录	全部	现场巡视
	3 浆液材料	符合设计要求	查阅材料材质证明	全部	现场巡视
	4 浆液配合比	符合工艺试验结果, 称量允许偏差: $-1\% \sim 1\%$	比重计检测	每单元至少抽检2次	平行检测
	5 注浆压力	符合工艺试验结果, 操作允许偏差: $-20\% \sim 20\%$	观察, 查阅施工记录	全部	现场巡视

12.8.6 管片拼装工序施工质量验收项目与要求见表 93, 钢筋混凝土管片成品质量验收项目与要求见表 94, 钢管片成品质量验收项目与要求见表 95。

表93 管片拼装工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 管片成品	符合表94/表95的规定			
	2 隧洞轴线	允许偏差: ≤ 150 mm	全站仪中线法测量	按环片数量计数抽样	平行检测
	3 管片防水密封条	材质符合设计要求; 安装无缺损、扭曲, 粘结牢固、平整	观察, 查阅出厂材质证明与进场检验报告	全部	现场巡视
	4 管片拼装外观	无内外贯穿裂缝, 宽度大于0.2 mm的裂缝及混凝土剥落; 洞无明显渗水和水珠, 已按设计要求处理明显渗水和水珠	观察, 测缝计测量, 查阅施工记录	全数	现场巡视
一般项目	1 相邻管片径向错台	允许偏差: -15 mm $\sim$ 15 mm	钢板尺度量	每10环抽检1环, 每环抽检2点	平行检测
	2 相邻管片环向错台	允许偏差: -20 mm $\sim$ 20 mm	钢板尺度量	每10环抽检1个环向, 每个环向抽检2点	平行检测
	3 螺栓拧紧度	符合设计要求	拧紧力矩扳手检测	每4个螺栓紧固点为最小样本单位, 计数抽样	平行检验

表94 钢筋混凝土管片成品质量验收项目与要求

项次	检验项目		质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求	
主控项目	1	结构性能	渗漏	符合设计要求	查 阅 出 厂 材 质 证 明 及 进 场 检 验 报 告	进场的每个检验批 (至多1000环) 抽检1次	平行检测
	2		抗弯	符合设计要求			
	3		抗拔	符合设计要求, 抗拉拔力 ≥ 7 倍管片自重			
	4	混凝土抗压强度		符合设计要求	观 察 , 测 缝 计 测 量	每2片为最小样本单位计数抽样	平行检测
	5	贯穿裂缝	不允许				
	6	外观质量 (严重缺陷)	内外弧面露筋	不允许			
	7	疏松、夹渣	禁止混凝土局部不密实/内夹杂物且深度 $\geq$ 保护层厚度				
	8	蜂窝	混凝土表面不应缺水水泥砂浆致石子外露				
	9	非贯穿性裂缝	裂缝宽度 ≤ 0.1 mm	观 察 , 测 缝 计 测 量			
1	外观质量 (一般缺陷)	拼接面裂缝	拼接方向长度 $\leq$ 密封槽, 裂缝 ≤ 0.2 mm				
2	麻面、粘皮	麻面、粘皮面积 $\leq 5\%$ 表面积					
3	缺棱掉角、飞边	应修补					
4	环、纵向螺栓孔	畅通、内圆面平整, 无塌孔	拉 钢 丝 线、钢 尺 度 量		每200环抽检1环	平行检测	
5	外形尺寸	宽度		允许偏差: -1 mm ~ 1 mm			
6	弧长	允许偏差: -1 mm ~ 1 mm					
7	厚度	允许偏差: -1 mm ~ 3 mm					
8	环向缝间隙	允许偏差: -2 mm ~ 2 mm					
9	纵向缝间隙	允许偏差: -2 mm ~ 2 mm					
10	成环后内径	允许偏差: -2 mm ~ 2 mm					
11	成环后外径	允许偏差: -2 mm ~ 6 mm					

表95 钢管片成品质量验收项目与要求

项次	检验项目		质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求	
主控项目	1	焊缝	符合设计要求	观察, 见表58、表59	每100环抽检1环	见证取样检测/旁站	
	2	涂层厚度	符合设计要求	测厚仪度量			
一般项目	1	外观质量	表面无明显凹坑/损伤, 划痕深度 $\leq 0.5\text{ mm}$	观察, 量测	全数	现场巡视	
	2	外形尺寸	宽度	允许偏差: $-0.5\text{ mm}\sim 0.5\text{ mm}$	钢丝线、钢尺度量, 测斜仪测量, 塞尺、靠尺测量	每200环抽检1环	平行检测
	3		厚度	允许偏差: $-1\text{ mm}\sim 3\text{ mm}$			
	4	外形尺寸	螺栓孔位及直径	允许偏差: $-1\text{ mm}\sim 1\text{ mm}$			
	5		环面与端面垂直度	允许偏差: $-2'\sim 2'$			
	6		端面与环面平整度	允许偏差: $-0.2\text{ mm}\sim 0.2\text{ mm}$			
	7	水平拼装	环向缝间隙	允许偏差: $-2\text{ mm}\sim 2\text{ mm}$	塞尺、钢尺、钢丝线度量	每200环检验1次水平拼装, 缝间隙抽检50%, 内外径抽检2组(每组相互垂直方向各1次)	平行检测
	8		纵向缝间隙	允许偏差: $-2\text{ mm}\sim 2\text{ mm}$			
	9		成环后内径	允许偏差: $-6\text{ mm}\sim 6\text{ mm}$			
	10		成环后外径	允许偏差: $-2\text{ mm}\sim 6\text{ mm}$			

12.9 人工及小型机械洞室开挖单元工程

12.9.1 人工及小型机械洞室开挖单元工程宜区分不同的围岩类型,以工程设计结构或施工检查验收的区、段划分,每一区、段为一个单元工程。

12.9.2 人工及小型机械洞室开挖单元工程划分开挖和支护2道工序,均为主要工序。

12.9.3 开挖工序施工质量验收项目与要求见表96,支护工序施工质量验收项目与要求见表16。

表96 开挖工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 成洞、井轴线	允许偏差:5cm	全站仪中线法测量	按长度计数抽样	平行检测
一般项目	1 轮廓线(墙面)超、欠挖	允许偏差:-5 cm~10 cm	观察,拉钢丝线、钢尺度量	横断面按轴线长度计数抽样,至少8点,局部突出/凹陷部位(面积>0.5 m ²)增设测点	平行检测
注1:负值表示欠挖(土质洞室开挖除外)。					

13 水闸工程

13.1 一般规定

13.1.1 水闸工程由开挖、填筑、混凝土、砌体、金属结构及启闭机安装、闸房等类别的单元工程组成。

13.1.2 水闸工程单元工程的划分应符合4.2.10的要求,其中每孔闸门对应的闸房应划分为一个单元工程。

13.2 土(石)方地基开挖单元工程

13.2.1 土(石)方地基开挖应符合设计要求。

13.2.2 土(石)方地基开挖单元工程施工质量验收项目与要求见第5章。

13.3 土(石)方填筑单元工程

13.3.1 土(石)方填筑应符合设计要求。

13.3.2 土(石)方填筑单元工程施工质量验收项目与要求见第5章。

13.4 混凝土单元工程

13.4.1 混凝土单元工程应符合设计要求。

13.4.2 混凝土单元工程施工质量验收项目与要求见第7章。

13.5 浆砌石单元工程

13.5.1 浆砌石单元工程应符合设计要求。

13.5.2 浆砌石单元工程施工质量验收项目与要求见第8章。

13.6 金属结构单元工程

13.6.1 金属结构单元工程应符合设计要求。

13.6.2 金属结构单元工程项目划分原则、工序划分、施工质量验收项目与要求见第10章。

13.7 交通(工作)桥单元工程

13.7.1 交通(工作)桥单元工程应符合设计要求。

13.7.2 混凝土/预应力混凝土交通(工作)桥单元工程及工序划分、施工质量验收项目与要求见第7章。

13.8 闸房单元工程

13.8.1 闸房单元工程包括排架柱、砌体、门窗、电气照明、给排水及供暖、装饰装修、屋面检验项目。每孔闸门对应的闸房划分为一个单元工程。

13.8.2 施工质量验收项目与要求见表97。

表97 闸房单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 材料、设备品种、规格、数量	符合设计/标准要求	观察, 查阅技施图纸、出厂合格证、进厂检验报告、施工记录	全部	平行检验
	2 设备安装位置、连接方式	符合设计/标准要求	报告、施工记录	全部	平行检验
	3 混凝土	性能指标符合设计要求	试验, 查阅试验报告	全部	平行检测
	4 排架柱垂直度	高度 ≤ 5 m 允许偏差: 8 mm	用钢丝线吊垂球、钢板尺度量/测斜仪测量	全数	现场巡视/平行检测
		高度 > 5 m 允许偏差: 10 mm		全数	
	5 砌体	质量符合设计要求; 砌块错缝压茬, 灰缝砂浆饱满; 拉结筋、预留孔洞、预埋件布设准确; 砌体表面平整	观察, 查阅技施图纸、出厂合格证、进厂检验报告、施工记录	全部	平行检验
	6 屋面	结构符合设计要求, 排水顺畅无渗漏		全部	平行检验
一般项目	1 门窗	洁净无锈蚀、擦伤、划痕和碰伤, 漆膜或保护层连续, 安装牢固、开关灵活、关闭严密、无倒翘	观察, 查阅技施图纸、出厂合格证、进厂检验报告、施工记录	全部	平行检验
	2 装饰装修	符合设计要求		全部	平行检验
	3 电气照明设施	照明灯具、照明线路、电源可靠, 电压稳定; 供电方式和绝缘接地安全可靠, 开关灵活	观察, 查阅技施图纸、出厂合格证、进厂检验报告、施工记录	全部	平行检验
	4 节能措施	结构符合设计要求		全部	平行检验
	5 护栏、扶手	预埋件、护栏扶手埋设、连接安装牢固, 高度、间距、位置符合设计要求, 表面光滑, 色泽一致, 无裂缝、翘曲及损坏		全部	平行检验

13.8.3 排架柱混凝土浇筑施工质量验收项目与要求见第7章。

14 管道工程

14.1 一般规定

14.1.1 管道工程包括管沟开挖、管道安装铺设、镇支墩、建筑物、阴极保护、管沟填筑等单元工程和水压试验。

14.1.2 管道工程单元工程的划分应按施工质量验收的区、段进行划分。

14.2 管沟开挖单元工程

14.2.1 管沟开挖应符合设计要求。

14.2.2 管沟开挖单元工程宜按施工质量验收区、段进行划分，单元工程长度不宜超过 1000 m。

14.2.3 施工质量验收项目与要求见表 98。

表98 管沟开挖单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目		质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1	原状地基	符合设计/规范要求，不应扰动、破碎、膨胀、被水浸泡等	观察，查阅技术图纸、试验报告、施工方案、施工记录	全部	巡视/平行检验
	2	原状地基承载力	符合设计要求		全部	巡视/平行检验
	3	混凝土基础	符合设计要求		全部	巡视/平行检验
	4	地基处理	符合设计要求		全部	巡视/平行检验
	5	支护	结构强度、刚度、稳定性符合设计/规范要求，管沟侧壁坚实、稳固、不变形		按长度计数抽样	平行检验
一般项目	1	沟底高程	土基 允许偏差：-2 cm~2 cm 石基 允许偏差：-2 cm~0 mm	水准仪/全站仪、测斜仪/坡度计测量，钢尺度量	按长度计数抽样	平行检验
	2	中心线	允许偏差：2 cm		按长度计数抽样	平行检验
	3	沟底中线每侧宽度	符合设计要求		按长度计数抽样	平行检验
	4	中线每侧宽度	符合设计要求		按长度计数抽样	平行检验
	5	垫层	压力管道 允许偏差：-30 mm~30 mm 无压管道 允许偏差：-15 mm~0 mm		按长度计数抽样	平行检验
	6	厚度	符合设计要求		按长度计数抽样	平行检验
	7	管沟边坡	符合设计要求		按长度计数抽样	平行检验

14.3 管沟回填单元工程

14.3.1 管沟回填符合设计要求。

14.3.2 管沟回填单元工程宜按施工质量验收区、段进行划分，单元工程长度不宜超过 1000 m。

14.3.3 施工质量验收项目与要求见表 99。

表99 管沟回填单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目		质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1	回填土料	符合设计要求	观察，查阅施工记录	全部	现场巡视
	2	管沟回填	及时排水，均衡回填，按设计/规范要求分层回填、夯实密实、表面平整	观察，试验，查阅施工记录、压实指标试验报告	每个单元至少抽检3次压实指标	平行检测
	3	管道变形	符合设计要求/管壁无纵向隆起、径向扁平和其他变形	观察，查阅施工记录	全部	现场巡视
一般项目	1	回填高程	允许偏差：0 mm~50 mm	观察，水准仪测量，查阅测量记录	按长度、按分层计数抽样	平行检测
	2	管道及附属物	符合设计要求/无损伤、沉降、位移	观察，查阅施工记录	按长度计数抽样	现场巡视

14.4 管道安装铺设单元工程

14.4.1 宜以一次检查验收的区段划分单元工程。

14.4.2 划分为管道安装、管道铺设、防腐处理 3 道工序，管道安装、管道铺设为主要工序。

14.4.3 钢管道安装工序施工质量验收项目与要求见表 100。

表100 钢管道安装工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求		检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1管节、管件、焊接材料	符合设计要求		观察, 查阅出厂材质证明、进场检验报告	逐批抽检	平行检测
	2始装节安装	稳定、牢固, 符合设计要求		观察, 查阅施工记录	全部	平行检验
	3焊接坡口	符合设计/规范要求		观察, 查阅施工记录	全部	平行检验
	4焊口错边	符合设计/规范要求		观察, 查阅施工记录	全部	平行检验
	5法兰接口	与管道同心, 螺栓自由穿入, 高强度螺栓终拧扭矩符合设计/产品/规范要求		观察, 用扭矩扳手检测, 查阅施工记录、扭矩检测记录	全部	平行检测
	6钢管与基础联接	符合设计要求		观察, 查阅施工记录	全部	平行检验
一般项目	1接口组对前	坡口及内外侧焊接影响范围内表面无油、漆、垢、锈、毛刺等污物		观察, 查阅接口组对的检验记录	全部	平行检验
	2接口组对时	符合设计/规范要求			全部	平行检验
	3不同壁厚管节对接	符合设计/规范要求		焊缝检验规/钢尺度量; 查阅接口组对检验记录	全部	平行检测
	4焊缝层次	焊接层数、层厚及层间温度符合焊接工艺试验结果/作业指导书且层间焊缝合格		观察, 对照设计文件、焊接工艺试验报告/作业指导书逐层查阅焊缝检验记录	全部	平行检验
	5法兰中轴线	$D_0 \leq 300\text{ mm}$	允许偏差: $\leq 1\text{ mm}$	全站仪中线法测量	全部	平行检测
		$D_0 > 300\text{ mm}$	允许偏差: $\leq 2\text{ mm}$			
6法兰连接	保持平行, 允许偏差: $\leq 1.5\%$ 法兰外径且 $\leq 2\text{ mm}$; 螺孔中心允许偏差: 5% 孔径		拉钢丝线、钢板尺度量	全部	平行检测	

14.4.4 球墨铸铁管道安装工序施工质量验收项目与要求见表 101。

表101 球墨铸铁管道安装工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 管节、管件	符合设计要求	观察, 查阅出厂材质证明、进场检验报告	全部	现场巡视
	2 始装节安装	稳定、牢固, 符合设计要求	观察, 查阅施工记录	全数	平行检验
	3 承插接口连接	两管节中轴线应保持同心, 承口、插口无破损、变形、开裂; 插口推入深度符合设计/规范要求	观察, 查阅施工记录	逐个	现场巡视
	4 法兰接口连接	插口与承口法兰压盖的纵向轴线一致, 连接螺栓终拧扭矩符合设计/产品/规范要求, 连接部位及连接件无变形、破损	观察, 用扭矩扳手检测, 查阅施工记录、扭矩检测记录	逐个	现场巡视
	5 橡胶圈安装	位置准确, 不应扭曲、外露, 沿圆周各点与承口端面等距, 允许偏差: -3 mm~ 3 mm	观察, 查阅施工记录测量, 塞尺度量	逐个	平行检验
一般项目	1 管节连接	连接平顺, 接口无突起、突弯、轴向位移	观察, 查阅施工记录	全部	现场巡视
	2 接口环向间隙	均匀, 承插口间纵向间隙 ≥ 3 mm	观察, 查阅施工记录, 钢尺度量	全部	平行检验
	3 法兰接口压兰、螺栓和螺母	规格型号一致, 钢制螺栓和螺母防腐处理符合设计要求	观察, 查阅出厂材质证明、进场检验报告	全部	现场巡视
	4 管道曲线安装	符合设计/规范要求	观察, 查阅施工记录	每处	现场巡视

14.4.5 钢筋混凝土管、(预)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管道安装工序施工质量验收项目与要

求见表 102。

表102 钢筋混凝土/预(自)应力混凝土/预应力钢管混凝土管道安装工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 管材、管件、密封材料	材质、规格、尺寸符合设计要求	观察, 查阅出厂材质证明、进场检验报告	全部	平行检测
	2 柔性接口密封圈	位置准确, 无扭曲、外露; 承口、插口无破损、开裂; 双道橡胶圈单口水压试验合格	观察, 查阅施工记录、单口水压试验结果	全数	平行检验
	3 刚性接口强度	无开裂、空鼓、脱落, 符合设计要求	观察, 查阅施工记录	全部	平行检验
一般项目	1 柔性接口安装位置	符合设计要求	观察, 查阅施工记录	全数	平行检验
	2 刚性接口宽度、厚度	$D < 700 \text{ mm}$	钢制测隙规度量, 查阅施工记录、测量记录	全数	平行检测
		允许偏差: $\leq 2 \text{ mm}$			
		$700 \text{ mm} \leq D < 1000 \text{ mm}$			
		允许偏差: $\leq 3 \text{ mm}$			
	3 管道沿曲线安装	符合设计要求	观察, 查阅施工记录	全部	平行检验
	4 接口填缝	密实、光洁、平整, 符合设计要求	观察, 查阅施工记录	全部	平行检验

14.4.6 化学建材(含玻璃钢管)管道安装工序施工质量验收项目与要求见表 103。

表103 化学建材(含玻璃钢管)管道安装工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 管节、管件、密封材料	材质、规格、尺寸符合设计要求	观察, 查阅出厂材质证明、进场检验报告	全部	平行检验
	2 承插、套筒式连接	承口、插口部位及套筒连接紧密, 无破损、变形、开裂; 插入后胶圈位置准确、无扭曲; 双道橡胶圈单口水压试验合格	观察, 查阅施工记录, 单口水压试验结果	全部	
	3 聚乙烯/聚丙烯管接口热熔连接	焊缝完整, 无缺损、变形; 焊缝连接紧密, 无气孔、鼓泡、裂缝; 电熔连接电阻丝不裸露, 熔焊焊缝力学性能不低于母材, 热熔对接连接后形成凸缘且形状大小均匀一致, 无气孔、鼓泡、裂缝; 接头处有沿管节圆周平滑对称的外翻边, 最低处深度 $\geq$ 管节外表面; 管壁内翻边铲平; 对接错边量 $\leq 10\%$ 管壁厚且 $\leq 3 \text{ mm}$	观察, 查阅施工记录、焊接接头试验报告, 查看施工照片/视频, 焊缝检测规测量	全部	旁站/平行检验
	4 接头连接	各种连接件齐全、位置正确、安装牢固, 连接部位无扭曲、变形	观察, 查阅施工记录	全部	现场巡视/平行检验
一般项目	1 插入深度	承插、套筒式接口插入深度符合设计要求, 相邻管口的纵向间隙 $\geq 10 \text{ mm}$; 环向间隙均匀一致	观察, 查阅施工记录, 钢丝线、钢尺度量	全部	平行检验
	2 承插式管道沿曲线安装接口转角	玻璃钢管 (内径)	观察, 查阅施工记录, 钢丝线、量角器度量	全部	现场巡视/平行检测
		$D_1 = 400 \text{ mm} \sim 500 \text{ mm}$			
		$500 \text{ mm} < D_1 \leq 1000 \text{ mm}$			
		$1000 \text{ mm} < D_1 \leq 1800 \text{ mm}$			
		$D_1 > 1800 \text{ mm}$			
	3 连接件防腐	卡箍连接、法兰连接、钢塑过渡连接件钢制部分、钢制螺栓、螺母、垫圈防腐符合设计要求	观察, 查阅施工记录, 查看施工照片/视频	全部	现场巡视/平行检验

14.4.7 管道铺设工序管道铺设工序施工质量验收项目与要求见表 104。

表104 管道铺设工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求		检验方法	检验数量	监理复核要求		
主控项目	1	埋深、纵坡	符合设计要求，无压管道不应倒坡	钢尺度量、坡度仪测量	按长度计数抽样	平行检验		
	2	刚性管道	无结构贯通裂缝和明显缺损	观察，查阅施工记录	按长度计数抽样	平行检验		
	3	柔性管道	管壁无纵向隆起、环向扁平和其他变形	观察，查阅施工记录	按长度计数抽样	平行检验		
	4	管道铺设	稳定、牢固，线形平直	观察，查阅施工记录	按长度计数抽样	平行检验		
一般项目	1	管道内表面	光洁平整，无杂物、油污、水珠、明显渗水	观察，查阅施工记录	按长度计数抽样	平行检验		
	2	与井室洞口	管道与井室洞口之间无渗漏水	观察，查阅施工记录	全部	平行检验		
	3	内外防腐层	完整，无破损	观察，查阅施工记录	按长度计数抽样	平行检验		
	4	管道开孔	符合设计要求	观察，查阅施工记录	全部	平行检验		
	5	闸阀安装	牢固、严密，启闭灵活，与管道轴线垂直	观察，查阅施工记录	全部	平行检验		
	6	轴线水平位置	无压管道	允许偏差：15 mm	全站仪中线法测量	按长度计数抽样	平行检验	
			压力管道	允许偏差：30 mm				
	7	管底高程	D≤1000 mm	无压管道	允许偏差：-10 mm~10 mm			水准仪/全站仪测量
				压力管道	允许偏差：-30 mm~30 mm			
			D>1000 mm	无压管道	允许偏差：-15 mm~15 mm			
				压力管道	允许偏差：-30 mm~30 mm			

14.4.8 钢管内防腐工序施工质量验收项目与要求见表105。

表105 钢管内防腐工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 内防腐层材料	符合设计要求	观察，查阅出厂材质证明、进场检验报告	每批1组	见证取样检测
	2 水泥砂浆抗压强度	符合设计要求	试验，查阅砂浆配合比、抗压强度试验报告	每10节1组	平行检验
	3 液体环氧涂料	表面平整、光滑，无气泡、划痕，湿膜无流淌	观察，查阅施工记录	逐节检验	平行检验
一般项目	1 裂缝宽度	≤ 0.8 mm	测缝计测量	每处检测	平行检验
	2 裂缝长度	$\leq$ 管道周长且 ≤ 2000 mm	拉线绳、钢尺测量		平行检验
	3 平整度	< 2 mm	2 m靠尺、塞尺测量	逐节检测	平行检验
	4 防腐层厚度	$D \leq 1000$ mm	允许偏差: -2 mm~2 mm		
		$1000 \text{ mm} < D \leq 1800$ mm	允许偏差: -3 mm~3 mm		
		$D > 1800$ mm	允许偏差: -3 mm~4 mm		
	5 麻点、空窝深度	$D \leq 1000$ mm	允许偏差: 2 mm		
		$1000 \text{ mm} < D \leq 1800$ mm	允许偏差: 3 mm		
		$D > 1800$ mm	允许偏差: 4 mm		

表105 钢管内防腐工序施工质量验收项目与要求(续)

项次	检验项目		质量要求		检验方法	检验数量	监理复核要求
一般项目	6	水泥砂浆防腐层	缺陷面积	$\leq 500 \text{ mm}^2$	敲击、拉线绳、钢尺度量、计算	按面积计数抽样	平行检验
	7		空鼓面积	不超过2处且每处 $\leq 10000 \text{ mm}^2$			
	8	液体环氧涂料	干膜厚度(μm)	普通级	测厚仪测量	每节,按面积计数抽样	平行检验
				加强级			
				特加强级			
	9	电火花试验漏点数	普通级	3	计数	按面积计数抽样	平行检验
			加强级	1			
			特加强级	0			

14.4.9 钢管外防腐工序施工质量验收项目与要求见表106。

表106 钢管外防腐工序施工质量验收项目与要求见表

项次	检验项目		质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1	外防腐层材料	符合设计要求	试验,查阅出厂材质证明、进场检验报告	每批抽检1组	平行检测
	2	外防腐层厚度	符合规范要求	测厚仪测量	按长度计数抽样	现场巡视/平行检验
	3	电火花试验漏点数	符合规范要求	计数	全数	
	4	粘结力	符合规范要求	观察	按长度计数抽样	
一般项目	1	钢管表面除锈	符合规范要求	观察,查阅施工记录	按长度计数抽样	现场巡视/平行检验
	2	外防腐层外观(包括补口、补伤)	符合规范要求	观察,查阅施工记录	按长度计数抽样	
	3	外防腐材料补口、补伤搭接	符合规范要求	观察,查阅施工记录	按长度计数抽样	

14.5 钢管阴极保护单元工程

施工质量验收项目与要求见表107。

表107 钢管阴极保护单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目		质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1	材料、设备	符合设计/规范要求	查阅出厂材质证明、进场检验报告	每批1组	平行检测
	2	系统绝缘性、电连续性	符合设计/规范要求	测试,查阅设计/规范文件	全数	平行检验
	3	设计无要求	$\leq -850 \text{ mV}$	按设计/规范要求测试,观察,查阅设计/规范文件,查阅施工记录、测试记录	全数	现场巡视/旁站/平行检测
		管道表面与土壤接触	$\geq 100 \text{ mV}$		全数	
		土壤/水中含硫酸盐还原菌且硫酸根含量 $>0.5\%$ 时	$\leq -950 \text{ mV}$		全数	
		被保护体埋在干燥/充气高电阻率($>500 \Omega \cdot \text{m}$)土壤中时	$\leq -750 \text{ mV}$		全数	

表107 钢管阴极保护单元工程施工质量验收项目与要求（续）

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
一般项目	1 阳极、辅助阳极安装	符合设计/规范要求	观察，查阅设计/规范文件，查阅施工记录、测试记录	全数	平行检验
	2 连接点防腐处理	符合设计/规范要求		全数	平行检验
	3 阴极测试桩埋设位置	顶面高出地面>400 mm		全数	现场巡视/旁站/平行检验
	4 电缆、引线铺设	符合设计/规范要求		全数	
	5 接线盒内各类电缆	接线正确，测试桩舱门启闭灵活、密封良好		全数	
	6 检查片的材质	符合设计要求，距外壁≥300 mm		全数	
	7 参比电极选用、埋深	符合设计要求		全数	

14.6 镇、支墩单元工程

14.6.1 镇、支墩单元工程按一次施工检查验收的区、段划分。

14.6.2 施工质量验收项目与要求见表108。

表108 镇、支墩单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 原材料质量	符合设计/标准要求	查阅出厂材质证明、进场检验报告	全部	平行检测
	2 镇、支墩地基承载力、位置	符合设计要求，镇、支墩无位移、沉降	观察，查阅设计文件、施工记录、测量记录	全部	平行检验
	3 砌筑水泥砂浆/混凝土强度	符合设计要求	试验，查阅试验报告	全部	平行检测
一般项目	1 支墩支承面	与管道外壁接触紧密，无松动、滑移	观察，查阅施工记录	全部	现场巡视
	2 平面位置（管道轴向、径向）	允许偏差：0 mm~15 mm	水准仪/全站仪测量，钢板尺度量	全数	平行检验
	3 支撑面中心高程	允许偏差：-15 mm~15 mm			
	4 结构断面尺寸（长、宽、高）	允许偏差：0 mm~10 mm			

14.7 井室单元工程

14.7.1 井室单元工程按一次检查验收的井室划分。

14.7.2 施工质量验收项目与要求见第5章、第7/8章、第9章。

14.8 压力管道水压试验

14.8.1 试验压力见表109。

表109 压力管道水压试验的试验压力

管材种类	工作压力 (MPa)	试验压力 (MPa)
钢管	P	P+0.5且≥0.9
球墨铸铁管	≤0.5	2P
	>0.5	P+0.5
预(自)应力混凝土管、预应力钢管混凝土管	≤0.6	1.5P
	>0.6	P+0.3

表109 压力管道水压试验的试验压力（续）

管材种类	工作压力 (MPa)	试验压力 (MPa)
现浇钢筋混凝土管	≥ 0.1	1.5P
化学建材管	≥ 0.1	1.5P且 ≥ 0.8

14.8.2 允许压力降见表110。

表110 压力管道水压试验的允许压力降

管材种类	试验压力 (MPa)	允许压力降 (MPa)
钢管	$P+0.5$ 且 ≥ 0.9	0
球墨铸铁管	2P	0.03
	$P+0.5$	
预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管	1.5P	
	$P+0.3$	
现浇钢筋混凝土管	1.5P	0.02
化学建材管	1.5P且 ≥ 0.8	

14.8.3 质量验收项目与要求见表111。

表111 压力管道水压试验质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 管件及阀门	进行强度及严密性试验，试验压力和试压时间符合设计要求，无破损及渗漏	观察，查阅施工记录、试验记录	全数	现场巡视/平行检验
	2 分段压水	分段长度符合设计要求及规范规定，缓慢升压，先达到设计内水压稳压，再升压至试验压力稳压，降压至设计内压再稳压，稳压时间按有关规定执行，渗漏不超过设计规范要求	观察，查阅施工记录、试验记录	全数	
	3 系统压水	分段压水合格，全系统运行72 h以上，检查阀及零件无影响试验或使试验失效的渗漏	观察，查阅施工记录、试验记录	全数	
一般项目	1 系统管路	进行严密性试验，试验压力和试压时间符合设计要求，不应漏水，实测渗水量小于或等于规范规定的允许渗水量	观察，查阅施工记录	全数	现场巡视/平行检验
	2 试压支墩	达到要求强度	观察，查阅施工记录	全数	
	3 管道埋设	管道接口全部完成并验收合格，管顶回填符合设计要求	观察，查阅施工记录	全数	
	4 压力表	安装在试压管段的两端的压力表需经过校验，精度不低于1.5级，量程为被测压力的1.3倍~1.5倍	观察，测压	全数	
	5 试压介质及充水	水质满足设计要求，充分排气，缓慢充水，未发生水锤；充满水后保证0.2 MPa~0.3 MPa水压，浸泡时间不小于规范要求	观察，测压	全数	

15 渡槽工程

15.1 一般规定

15.1.1 渡槽工程包括土石方开挖、基础处理、土石方填筑、混凝土、支承墩/结构等单元工程。

15.1.2 土石方开挖单元工程的划分和施工质量验收项目与要求见第5章。

15.1.3 基础处理单元工程的划分和施工质量验收项目与要求见第6章。

15.1.4 土石方填筑单元工程的划分和施工质量验收项目与要求见第5章。

15.1.5 混凝土单元工程的划分和施工质量验收项目与要求见第7章。

15.2 支承墩/结构单元工程

施工质量验收项目与要求见表112。

表112 支承墩/结构单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 墩顶面高程	允许偏差: $-1\text{ cm} \sim 1\text{ cm}$	全站仪中线法测量, 水准仪/全站仪测量	每个顶面测量不少于3点	平行检测
	2 轴线位置	允许偏差: 0.5 cm		每个单元工程测量不少于2次	平行检测
	3 排架顶部高程	允许偏差: $-1\text{ cm} \sim 1\text{ cm}$		每幅测量不少于3点	平行检测
一般项目	1 截面尺寸	允许偏差: $-2\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$	拉钢丝线、钢尺度量, 靠尺、塞尺测量, 测斜仪测量	每个墩至少测量1次, 每幅至少测量6次	平行检测
	2 表面平整度	允许偏差: 砌石: $-1.5\text{ cm} \sim 1.5\text{ cm}$; 混凝土: $-1\text{ cm} \sim 1\text{ cm}$		每单元至少测量4次	平行检测
	3 垂直度	允许偏差: $\leq 5\text{ m}$ 时为 0.5 cm ; $> 5\text{ m}$ 时为 1 cm		每幅至少测量4点	平行检测

16 防洪堤工程

16.1 一般规定

16.1.1 防洪堤工程包括基础处理、土石方填筑、垫层、护坡、护脚等单元工程。

16.1.2 基础处理单元工程的划分和施工质量验收项目与要求见第6章。

16.1.3 土石方填筑单元工程的划分和施工质量验收项目与要求见第5章。

16.1.4 土工膜铺设单元工程的划分和施工质量验收项目与要求见第11章。

16.1.5 土工织物铺设单元工程的划分和施工质量验收项目与要求见第11章。

16.2 垫层单元工程

16.2.1 垫层单元工程宜按施工段长划分, 每 100 m 或每个坝/垛划分为一个单元工程。

16.2.2 施工质量验收项目与要求见表113。

表113 垫层单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 砂砾料质量	符合设计要求	试验, 查阅试验报告	每批1组, 料源发生变化可增加取样频次	见证取样检测/平行检测
	2 铺料厚度	$\geq$ 设计厚度	水准仪/全站仪/钢尺测量	按作业面积计数抽样	平行检测
	3 压实指标	相对密度 $\geq$ 设计要求	试验, 查阅试验报告	每单元至少抽检1组	见证取样检测/平行检测
	4 砂浆质量	符合设计要求	试验, 查阅试验报告	每单元至少抽检1组	
	5 砂浆厚度	$\geq$ 设计厚度	水准仪/全站仪/钢尺测量	按作业面积计数抽样	平行检测

表113 垫层单元工程施工质量验收项目与要求(续)

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
1	碾压参数	符合碾压试验结果	观察,对照碾压试验报告 查阅施工记录	全部	平行检验
2	基面平整度	大面平整,无明显凹凸	观察,查阅施工记录	全数	现场巡视
3	砂浆	允许偏差:2 cm	观察,2 m靠尺、钢尺度量	全数	现场巡视
4	基面坡度	≤设计值	坡度仪测量	按轴线长度计数抽样	平行检验

16.3 护坡单元工程

16.3.1 平顺护岸的石料护坡或现浇混凝土护坡工程宜按施工段长每100 m划分为一个单元工程;丁坝/垛护坡工程宜将每个坝/垛划分为一个单元工程。

16.3.2 混凝土护坡单元工程施工质量验收项目与要求见第7章。

16.3.3 砌石护坡单元工程施工质量验收项目与要求见第8章。

16.3.4 石笼护坡单元工程施工质量验收项目与要求见表114。

表114 石笼护坡单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目		质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1	石笼网片材质、丝径、网目尺寸	符合设计要求	观察,查阅出厂材质证明、进场检验报告	每批抽检1组	平行检测
		绑扎质量	每20 cm~25 cm绑扎1道,双股绞紧/每15 cm~20 cm用扣环扣紧	观察,查阅施工记录	全数	现场巡视
		石料质量、粒径	符合设计要求	钢尺度量,磅秤称量	同料源抽检1组	平行检测
		石笼形体尺寸	≥设计值,填充饱满	观察,钢板尺度量	全数	现场巡视
	2	顶面与底部高程	符合设计要求	水准仪/全站仪测量	按长度计数抽样	平行检测
一般项目	1	表面外观	规整,大致平顺	观察,查阅施工记录	全数	现场巡视
	2	外露面坡度	允许偏差:0.5%	坡度仪测量	按长度计数抽样	平行检验
	3	网片间距	允许偏差:-10 cm~10 cm	钢尺度量	每幅网材2处	平行检验

17 安全监测设施安装工程

17.1 一般规定

17.1.1 适用于水工建筑物安全观测主要仪器设备的安装埋设,其它未涉及的安全监测设施的安装埋设施工质量验收项目与要求,应结合产品要求和工程的具体情况另行制定。

17.1.2 安全监测设施安装工程宜按监测仪器的种类、建筑物部位或每一支划分为一个单元工程。

17.1.3 安全监测设施安装工程主要包括安全监测仪器设备安装埋设、观测孔(井)、外部变形观测设施安装等单元工程。

17.2 安全监测仪器设备安装埋设单元工程

17.2.1 安全监测仪器设备安装埋设单元工程分为仪器设备检验、仪器设备安装埋设、观测电缆敷设3道工序,仪器设备安装埋设为主要工序。

17.2.2 仪器设备检验工序施工质量验收项目与要求见表115。

表115 仪器设备检验工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 力学性能	符合设计/规范要求	对照检查、率定、校核、验证等记录, 对照设计/规范要求判定仪器是否合格	全面	平行检验
	2 防水性能	符合设计/规范要求		全面	平行检验
	3 温度性能	符合设计/规范要求	对照检查、率定、校核、验证等记录, 对照设计/规范要求判定仪器是否合格	全面	平行检验
	4 电阻比电桥	绝缘电阻、零位电阻符合设计/规范要求		全面	平行检验
	5 检验记录	准确、完整、清晰	查阅仪器设备现场检查、率定、校核、验证等原始记录	逐个	平行检验
一般项目	1 仪器设备现场检验	检查仪器工作状态, 校核仪器出厂参数, 验证仪器各项质量指标	观察, 查阅仪器设备出厂合格证书、质量证明文件、进场检验报告	全面	旁站、见证检验
	2 仪器设备存放保管	仪器安装埋设前, 应存放在温度、湿度满足要求的仓库内保管	观察, 查阅仪器设备保管记录	全面	平行检验

17.2.3 仪器设备安装埋设工序施工质量验收项目与要求见表 116。

表116 仪器设备安装埋设工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 仪器设备外观	表面无锈蚀、伤痕及裂痕, 引出电缆护套无损伤	观察, 查阅施工记录	逐个	平行检验
	2 规格、型号、数量	符合设计/规范要求		逐个	平行检验
	3 埋设部位预留孔槽、导管及各种预埋件	符合设计要求		逐个	平行检验
	4 观测电缆连接与接线	符合规范要求		逐个	平行检验
	5 屏蔽电缆连接	各芯线等长, 电缆芯线和外套均可用热缩管热缩接头, 也可用专用电缆接头保护套		逐个	平行检验
一般项目	1 仪器及附件预安装	埋设前配套组装检验合格	观察, 对照施工图纸、仪器使用说明书、设备安装说明、施工记录	全面	旁站、见证检验
	2 仪器编号	复查设计编号、出厂编号、自由状态测试		逐个	平行检验
	3 安装埋设方向误差	符合设计要求		全面	现场巡视
	4 基岩中仪器埋设	槽孔清洗干净, 回填砂浆符合设计要求		全面	现场巡视
	5 混凝土中仪器埋设	符合设计要求	观察, 对照施工图纸、相关技术标准、仪器设备使用安装说明书、施工、检验记录	全面	平行检验
	6 仪器保护检查调试	埋设过程中经常监测仪器工作状态, 发现异常及时补数/更换仪器; 埋设应做好标记, 派专人维护, 以防损坏		全面	平行检验
	7 仪器埋设记录	位置准确、资料(含仪器埋设质量验收表、竣工图、考证表、测量资料、施工记录、安装照片和相关土建工作资料)齐全、规格统一、记录真实可靠		逐个	平行检验
	8 观测时间及测次	仪器埋设后立即全面检测电阻比、温度电阻、总电阻、分线电阻和绝缘性能, 判断仪器工作状态, 采集初始读数		逐个	平行检验

17.2.4 观测电缆敷设工序施工质量标准见表 117。

表117 观测电缆敷设工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 电缆编号	观测段应有3个编号；仪器段应有1个编号；每隔适当距离应有1个编号；编号材料应能防水、防污、防锈蚀	观察，对照技施图纸和相关规范查阅施工记录和照片/视频	逐根	现场巡视
	2 电缆接头连接	符合规范要求；1.0 Mpa压力水中接头绝缘电阻大于50 MΩ	工记录和照片/视频	逐根	现场巡视
	3 水平敷设	符合设计/规范要求	观察，对照技施图纸和相关规范查阅施工记录和照片/视频	逐根	现场巡视
	4 垂直牵引	符合设计/规范要求	工记录和照片/视频	逐根	现场巡视
一般项目	1 敷设路线	符合设计/规范要求	观察，对照技施图纸和相关规范查阅施工记录和照片/视频	逐根	现场巡视
	2 跨缝处理	符合设计/规范要求	工记录和照片/视频	逐根	现场巡视
	3 止水处理	符合设计/规范要求	工记录和照片/视频	逐根	现场巡视
	4 电缆布设保护	电缆走向符合设计要求，做好电缆临时测站保护箱与在牵引过程中的保护	观察，查阅施工记录和照片/视频	逐根	现场巡视
	5 电缆连通性和绝缘性能检查	按规定时段对电缆连通性和仪器装填及绝缘情况进行检查并填写检查记录和说明；在回填或埋设混凝土前应后立即检查	相应仪表测读，查阅检查记录	逐根	现场巡视

17.3 观测孔(井)单元工程

17.3.1 观测孔(井)单元工程分为造孔、测压管制作与安装、率定3道工序，率定为主要工序。

17.3.2 造孔工序施工质量验收项目与要求见表118。

表118 造孔工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 造孔工艺	符合设计要求	观察，对照施工方案查阅施工记录	逐孔	现场巡视
	2 孔(井)位	允许偏差：-10 cm~10 cm	全站仪/经纬仪测量、测绳/钢尺度量	逐孔	平行检测
	3 孔(井)深	允许偏差：0 cm~20 cm	测绳/钢尺度量钻杆	逐孔	平行检测
	4 孔(井)斜	倾斜度<1%	测斜仪测量	逐孔	平行检测
	5 有效孔(井)径	允许偏差：0 cm~2 cm	钢尺度量	逐孔	平行检测
	6 洗孔(井)	孔口回水清澈，无岩粉出现，洗孔时间≥15 min；孔底沉积厚度<200 mm	观察，沉渣仪测量、手机计时，查阅施工记录	逐个	现场巡视/平行检测
一般项目	1 造孔时间	≤设计造孔时间	观察，手机计时，查阅施工记录	逐个	平行检测
	2 造孔柱状图	造孔过程中连续取样，描绘地层结构记录初见水位、终孔水位等	观察，查阅钻孔柱状图	逐个	平行检测
	3 施工记录	内容齐全，符合设计要求	查阅施工记录	全数	现场巡视

17.3.3 测压管制作与安装工序施工质量验收项目与要求见表119。

表119 测压管制作与安装工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 材料、规格	材质、规格符合设计要求；顺直面无凹弯，无压伤和裂纹；管内清洁、未受腐蚀	观察，查阅出厂材质证明、进场检验报告	全部	平行检验

表 119 测压管制作与安装工序施工质量验收项目与要求 (续)

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	2 滤管加工	透水段开孔孔径、位置符合设计要求, 开孔周围无毛刺, 手触摸时不刺手, 外包裹层结构及其加工工艺符合设计要求; 管段两端外丝扣、外箍接头、管底焊接封闭符合设计要求	观察、触摸, 查阅施工记录	逐个	现场巡视/平行检验
	3 测压管安装	安装埋设后及时测量管底高程、孔洞高程、初见水位等; 倾斜度 $<1\%$; 孔位与孔深允许偏差: $-10\text{ cm} \sim 10\text{ cm}$;	测绳/钢尺度量, 测斜仪测量	逐孔	现场巡视/平行检测
一般项目	1 滤料填筑	下管前孔(井)底滤料、下管后管外滤料规格、填入高度及填入工艺符合设计要求; 测压管埋设时套管随反滤料回填逐段拔出	观察, 对照设计文件查阅施工记录	逐孔	现场巡视
	2 封孔	封孔材料、粘土球粒径、潮解后的渗透系数、填入高度及其填入工艺符合设计要求	观察, 对照设计文件查阅施工记录	逐孔	现场巡视
	3 孔口保护	孔口保护设施、结构型式及尺寸符合设计要求		逐孔	平行检验
	4 施工记录	内容齐全, 符合设计要求	查阅施工记录	全部	现场巡视

17.3.4 率定工序施工质量验收项目与要求见表 120。

表 120 率定工序施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 率定方法	符合设计要求	查阅率定预案	全数	现场巡视
	2 注水量	符合设计要求	相关仪表测量	逐孔(井)	现场巡视
	3 水位降	$\leq$ 规定时间, 符合设计要求	相关仪表测量	逐孔(井)	现场巡视
一般项目	1 管内水位	试验前、后分别测量管内水位, 允许偏差: $-2\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$	测量, 查阅测量记录	逐孔(井)	现场巡视
	2 观测孔(井)考证	按设计要求格式填制考证表	查阅考证表	逐孔(井)	现场巡视
	3 施工期观测	观测频次、记录、成果分析符合设计要求	查阅观测记录、成果分析报告	逐孔(井)	现场巡视
	4 施工记录	内容齐全, 满足设计要求	查阅施工记录	全数	现场巡视

17.4 外部变形观测设施安装单元工程

17.4.1 水工建筑物外部变形观测设施安装单元工程主要包括垂线、引张线、视准线、激光准直系统安装等内容。

17.4.2 各项观测设施应按设计要求的埋设时间及时安装, 在施工中应全过程检查和保护, 防止移位、变形、损坏或堵塞。

17.4.3 垂线安装分为正垂线安装和倒垂线安装, 其质量验收项目与要求分别见表 121、表 122。

表 121 正垂线安装质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 垂线材质、规格、温度膨胀系数	符合设计要求; 安装位置稳定且调换方便	观察, 查阅出厂材质证明、进场检验报告	全数	平行检验
	2 支点、固定夹线和活动夹线装置安装位置	符合设计要求	观察, 钢尺度量	全数	平行检测
	3 重锤及其阻尼箱规格	符合设计要求	观察, 查阅产品说明书	全部	平行检验

表121 正垂线安装质量验收项目与要求(续)

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
一般项目	1 预留孔或预埋件位置	符合设计要求	水准仪、钢尺测量	全数	平行检测
	2 防风管	安装牢固,中心位置和测线一致	钢尺度量,查阅施工记录	全部	平行检测

表122 倒垂线安装质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 倒垂线钻孔	孔位允许偏差: $-10\text{ cm} \sim 10\text{ cm}$; 孔深允许偏差: $0\text{ cm} \sim 20\text{ cm}$; 有效孔径允许偏差: $0\text{ cm} \sim 20\text{ cm}$; 钻孔倾斜度 $< 0.1\%$	测绳/钢尺度量,测斜仪测量	逐孔	平行检测
	2 垂线材质、规格	符合设计要求	观察,查阅出厂材质证明、进场检验报告	全数	平行检验
一般项目	1 防风管及其中心位置	和测线一致,保证测线在管中有足够的位移范围	观察,钢尺度量测线与防风管管壁间隙	全数	现场巡视
	2 观测墩	与实体牢固结合,基座面水平,允许偏差: $\leq 4'$	测斜仪测量观测墩垂直度,查阅施工记录	全数	平行检测
	3 孔口保护装置	符合设计要求	观察,查阅施工记录	全数	现场巡视
	4 钻孔柱状图	造孔过程中连续取样、描述地层结构并记录初见水位、终孔水位等	查阅钻孔柱状图	逐孔	平行检验

17.4.4 引张线安装质量验收项目与要求见表123。

表123 引张线安装质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 端点滑轮、线垂连接器、重锤、定位卡	符合设计要求;误差值 $\leq$ 设计规定	观察,对照技施图纸现场调试,查阅施工记录	逐个	现场巡视
	2 测点水箱、浮船(箱)、读数设备	符合设计要求;误差值 $\leq$ 设计规定		逐个	现场巡视
一般项目	1 端点混凝土墩座	符合设计要求	观察,测绳/钢尺度量	逐个	现场巡视
	2 测点位置、保护箱	符合设计要求		逐个	现场巡视
	3 测线	规格符合设计要求,安装平顺	观察,查阅出厂材质证明、进场检验报告、施工记录	逐根	平行检验
	4 保护管	支架安装牢固,规格符合设计要求,测线位于保护管中心	观察,钢尺度量,查阅施工记录、测量记录	全数	现场巡视

17.5 测站点单元工程

施工质量验收项目与要求见表124。

表124 测站点单元工程施工质量验收项目与要求

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 数据采集点	仪器型号、位置正确	观察,对照技施图纸,	全数	现场巡视
	2 数据接入和传输	结构合理,系统畅通、可靠	查阅施工记录	全数	现场巡视

表124 测站点单元工程施工质量验收项目与要求（续）

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	3 数据测量	测值稳定	观察，查阅数据测量记录	全数	现场巡视
	4 仪器工作状态	变化规律正常、稳定	观察，查阅施工记录	全数	现场巡视
一般项目	1 测站点建设	符合设计要求	观察，对照施测图纸，现场核查，查阅施工记录	全数	现场巡视
	2 测站点设施保护	安全、牢固		全数	现场巡视
	3 测站点电源配置	稳定、安全	观察，对照施测图纸，现场核查，查阅施工记录	全数	现场巡视
	4 电源接线	正确、牢固、标注清楚		全数	现场巡视
	5 测站点与工作站连接	符合设计要求，工作运行正常	观察，查阅测试记录	全数	现场巡视

18 管理信息系统工程

18.1 一般规定

18.1.1 水利信息化项目建设的水利信息系统(简称系统)由数字化的信息采集和工程监控、网络、存储、数据库服务器、应用服务器、用户端设施、系统软件以及实现特定业务功能的应用软件和数据资源等部分构成。

18.1.2 信息化系统施工、安装和调试时，应执行相关行业标准，仪器、材料、设备应符合设计要求和规范要求。

18.1.3 项目划分应按合同技术要求或相关技术标准要求划分。

18.1.4 配套的信息系统建设项目验收宜按 SL 588 的规定执行。

18.1.5 系统验收分为子系统验收、合同完工验收、专项验收、竣工验收。水利水电建设工程项目中的配套信息系统宜按子系统进行验收，应具备试运行条件，并宜与其主体工程中的相关部分的分部工程或单位工程验收一并进行。

18.2 检查与测试

18.2.1 检查与测试的成果性文件是检查与测试报告，其附件应包括检测项目汇总表和检测记录，检查与测试报告格式见相关验收规范。

18.2.2 系统中涉密部分的检查与测试，应按国家的相关法规和标准进行涉密检查与测试。只有通过了涉密检查与测试的项目，才能进行合同完工验收或竣工验收。

18.2.3 系统的关键性功能、性能和安全指标的确认测试，应由水行政主管部门信息化主管机关认可的第三方按要求进行。

18.2.4 水利信息采集与工程监控类设施、设备及系统的检查，应按系统设计、SL 61 以及水文工程监控设施设备和组网等国家或行业标准执行。

18.2.5 水利通信类设施、设备及系统的检查，应按照 SL/T 439 的规定执行。

18.2.6 网络类设施、设备及系统的检查，应按照相应的国家或行业标准执行。

18.2.7 计算机服务器硬件、存储设施设备、操作系统、数据库管理系统、应用服务器和各类工具软件检查，应根据设计要求及产品提供商提供的说明进行检查。

18.2.8 项目开发的应用软件，应根据需求分析及确认报告，并参照国家软件工程系列标准，检查其设计、开发与测试过程是否规范。

18.2.9 数据库主要检查其数据模型是否符合相关标准和设计要求。

18.2.10 信息安全系统应检查其是否符合国家的法规、政策和设计要求。

18.3 验收签证

18.3.1 过程验收的方式分为过程检验和过程签证。过程检验宜用于对开发(施工、集成)过程中的关键环节的验收;过程签证宜用于对进场的设备、软件、材料和对阶段成果、隐蔽工程等的验收。

18.3.2 过程检验记录见表 125,其中检验项目可根据相关验收标准增加或减少。

表125 过程检验记录表

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	监理复核要求
主控项目	1 设备、材料、软件	品牌、型号、数量、质量等指标符合合同要求	查阅出厂合格证、材质证明与进场检验报告、验货资料	全部	平行检验
	2 配套土建工程	符合设计要求且达到验收标准	查阅配套土建工程验收签证	按项目计数	平行检验
	3 安装、测试、运行	符合合同/设计/规范要求	查阅安装记录、测试报告	按项目计数	旁站
一般项目	1 资料文档	记录完整、齐全	查阅开箱验收记录、签证、安装、检验记录等	按项目计数	平行检验

18.3.3 过程签证分为材料进场验收签证、设备(软件)开箱验收签证、开发(施工)验收签证和其他签证。

18.3.4 过程签证如包括测试内容或过程确认内容,则相应的测试或确认记录表应作为签证的附件。

附录 A

(规范性)

输水工程主要工程类别项目划分一般方法

表A.1规定了输水工程主要工程类别项目划分的一般方法。

表A.1 输水工程主要工程类别项目划分一般方法

工程类别	单位工程	分部工程	说明
一、渠道工程	明渠工程	1. 渠基开挖	以开挖为主。视工程量划为数个分部工程
		2. 渠床填筑	以填筑为主。含渠基排水、防冻处理、底(隔)梁浇筑, 视工程量划为数个分部工程
		△3. 渠道衬砌	含砂浆垫层、防渗处理、伸缩缝处理。视工程量划为数个分部工程
		4. 渠道顶部	含封顶板、路面、排水沟、路缘石、桩号及界桩埋设等
		5. 高边坡处理	指渠顶以上边坡处理, 视工程量划为数个分部工程
		6. 小型渠系建筑物	以同类数座建筑物为一个分部工程
二、建筑物(指1、2、3级建筑物)	(1) 水闸工程	1. 上游引渠段	视工程量划为数个分部工程
		2. 上游连接段	
		3. 闸基开挖与处理	
		4. 地基防渗及排水	
		△5. 闸室段(土建)	
		6. 消能防冲段	
		7. 下游连接段	
		8. 下游连接段	
	(2) 隧洞工程	9. 交通(工作)桥	含栏杆、灯饰等
		10. 金属结构及启闭机安装	视工程量划分为数个分部工程
		11. 闸房建筑	按GB 50300的规定划分分项工程
		1. 进口段	视工程量划分为数个分部工程
		2. 洞身开挖	围岩软弱或裂隙发育时, 按长度将洞身划分为数个分部工程, 每个分部工程中都有开挖、软岩处理及衬砌单元。选对安全、功能或效益起控制作用的定为主要分部工程; 围岩质地条件较好时, 按施工顺序将洞身划分为数个洞身开挖和洞身衬砌分部工程, 在洞身衬砌分部工程中选定主要分部工程
		3. 洞身软岩处理	
		△4. 洞身衬砌	

表A.1 输水工程主要工程类别项目划分一般方法（续）

工程类别	单位工程	分 部 工 程	说 明
二、建筑物（*指1、2、3级建筑物）	(二) 隧洞工程	5. 隧洞固结灌浆	视工程量划为数个分部工程
		△6. 隧洞回填灌浆	
		7. 出口段	
	(三) 管道工程	1. 进口连接段	含管沟开挖、砌(浇)筑及回填工程
		△2. 进口闸室段(土建)	视工程量划为数个分部工程
		△3. 管道段	含管床、管道安装、镇墩、支墩、阀井及设备安装等, 视工程量可按管道长度划为数个分部工程
		△4. 出口闸室段(土建)	视工程量划分为数个分部工程
		5. 出口连接段	含开挖、砌(浇)筑及回填工程
		6. 金属结构及启闭机安装	视工程量划分为数个分部工程
		7. 闸房建筑	按GB 50300的规定划分分项工程
	(四) 渡槽工程	1. 基础开挖	视工程量划为数个分部工程
		2. 进出口段	
		△3. 支承结构	
		△4. 槽身	
	(五) 涵洞工程	1. 基础与地基	
		2. 进出口段	
		△3. 洞身	
注：分部工程名称前加“△”者为主要分部工程；建筑物级别按GB 50288的规定确定；*工程量较大的4级建筑物也可划分为单位工程。			

附录 B

(规范性)

输水工程施工质量缺陷备案表格式

表B.1规定了输水工程施工质量缺陷备案表格式。

表 B.1 输水工程施工质量缺陷备案表格式

编号: _____

_____工程

施工质量缺陷备案表

质量缺陷所在

单位工程: _____

质量缺陷所在

分部工程: _____

质量缺陷所在

单元工程: _____

缺陷类别: _____

备案日期: _____年____月____日

表B.1 输水工程施工质量缺陷备案表格式(续)

1. 施工质量缺陷产生的部位（主要说明具体部位、缺陷描述并附示意图）：

2. 质量缺陷产生的主要原因:

表B.1 输水工程施工质量缺陷备案表格式（续）

3. 对工程的安全性、使用功能和运用影响分析：

4. 处理方案，处理情况及结论意见，或不处理原因分析：

表B.1 输水工程施工质量缺陷备案表（续）

5. 保留意见（保留意见应说明主要理由，或采用其他方案及主要理由）：

保留意见人 （签名）
（或保留意见单位及责任人，盖公章，签名）

6. 参建单位和主要人员

- | | |
|----------|------|
| 1) 施工单位： | （公章） |
| 质检部门负责人： | （签名） |
| 技术负责人： | （签名） |
| 2) 设计单位： | （公章） |
| 设计代表： | （签名） |
| 3) 监理单位： | （公章） |
| 监理工程师： | （签名） |
| 总监理工程师： | （签名） |
| 4) 项目法人： | （公章） |
| 现场代表： | （签名） |
| 技术负责人： | （签名） |

注1：本表由监理单位组织填写。

注2：本表应采用钢笔或中性笔，用深蓝色或黑色墨水填写。字迹应规范、工整、清晰。

附录 C

(规范性)

输水工程施工质量验收表(样式)

C.1 表 C.1 规定了输水工程含工序单元工程施工质量验收表。

表 C.1 输水工程含工序单元工程施工质量验收表

单位工程名称			施工单位		
分部工程名称			施工日期	年 月 日 ~ 年 月 日	
单元工程名称、部位				单元工程编码	
项次	工序名称	施工单位自检结论		监理单位复核结论	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
施工单位自检意见	各工序施工质量全部合格,其中优良工序占____%,且主要工序符合____要求。 单元工程施工质量自检为____。 (签名,加盖公章) 年 月 日				
监理单位复核意见	经抽查并查验相关检验报告和检验资料,各工序施工质量全部合格,其中优良工序占____%,且主要工序符合____要求。单元工程施工质量复核为____,验收为____。 (签名,加盖公章) 年 月 日				
问题及处理意见					

C.2 表 C.2 规定了输水工程工序施工质量验收表。

表 C.2 输水工程工序施工质量验收表

单位工程名称		施工单位				
分部工程名称		施工日期		年 月 日 ~ 年 月 日		
单元工程编码		工序名称				
项次	检验项目		检验批容量	抽样数量	施工单位 检验结论	监理单位 复核结论
主控项目	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
一般项目	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
施工单位 备查 资料 清单	检测报告 份, 报告编号 _____ 施工记录 份, 记录编号 _____ 检验记录 份, 记录编号 _____ 施工照片 张, 照片编号 _____ 施工视频 段, 视频编号 _____					
施工单位 自检 意见	主控项目检验点全部合格, 一般项目逐项检验的合格率 _____%, 且不合格点的分布不集中。 工序施工质量自检为 _____。 (签名, 加盖公章) 年 月 日					
监理单位 备查 资料 清单	检测报告 份, 报告编号 _____ 旁站记录 份, 记录编号 _____ 巡视记录 份, 记录编号 _____ 检验记录 份, 记录编号 _____ 施工照片 张, 照片编号 _____ 施工视频 段, 视频编号 _____					
监理单位 复核 意见	主控项目检验点全部合格, 一般项目逐项检验的合格率 _____%, 且不合格点的分布不集中。 工序施工质量复核为 _____, 验收为 _____。 (签名, 加盖公章) 年 月 日					
问题及 处理 意见						
注: 对采用非计数抽样的检验项目, 检验批容量和抽样数量栏无需填写。						

C.3 表 C.3 规定了输水工程无工序单元工程施工质量验收表。

表 C.3 输水工程无工序单元工程施工质量验收表

单位工程名称				施工单位		
分部工程名称				施工日期	年 月 日 ~ 年 月 日	
单元工程名称、部位					单元工程编码	
项次	检验项目	检验批容量	抽样数量	施工单位 检验结论	监理单位 复核结论	
主控项目	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
一般项目	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
施工单位备查资料清单	检测报告 份, 报告编号 _____ 施工记录 份, 记录编号 _____ 检验记录 份, 记录编号 _____ 施工照片 张, 照片编号 _____ 施工视频 段, 视频编号 _____					
施工单位自检意见	主控项目检验点全部合格, 一般项目逐项检验的合格率 _____%, 且不合格点不集中分布。 单元工程施工质量自检为 _____。 (签名, 加盖公章) 年 月 日					
监理单位备查资料清单	检测报告 份, 报告编号 _____ 旁站记录 份, 记录编号 _____ 巡视记录 份, 记录编号 _____ 检验记录 份, 记录编号 _____ 施工照片 张, 照片编号 _____ 施工视频 段, 视频编号 _____					
监理单位复核意见	经抽检并查验相关检验报告和检验资料, 主控项目检验点全部合格, 一般项目逐项检验点的合格率 _____%, 且不合格点不集中分布。单元工程施工质量复核为 _____, 验收为 _____。 (签名, 加盖公章) 年 月 日					
问题及处理意见						
注: 对采用非计数抽样的检验项目, 检验批容量和抽样数量栏无需填写。						

C.4 表 C.4 规定了输水工程重要隐蔽单元工程与关键部位单元工程施工质量验收签证表用。

表 C.4 输水工程重要隐蔽单元工程与关键部位单元工程施工质量验收签证表

单位工程名称		施工单位		
分部工程名称		施工日期	年 月 日 ~ 年 月 日	
单元工程名称、部位		单元工程编码		
施工单位 自评意见	(签名, 加盖公章) 年 月 日			
监理单位 复核意见	(签名, 加盖公章) 年 月 日			
地质工程 师意见	(签名, 加盖公章) 年 月 日			
联合小组 意见	年 月 日			
保留意见	(签名) 年 月 日			
联合小组 成员	单位	名 称	职务、职称	签名
	项目法人			
	勘察单位			
	设计单位			
	监理单位			
	施工单位			
	运管单位			
注: 联合小组成员单位由项目法人确定; 重要隐蔽单元工程验收时, 应有地质工程师参加验收。				

C.5 表 C.5 规定了输水工程分部工程施工质量验收核查表。

表 C.5 输水工程分部工程施工质量验收核查表

单位工程名称				施工单位		
分部工程名称				施工日期 自 年 月 日至 年 月 日		
分部工程量				核查日期 年 月 日		
项次	单元工程种类	工程量	单元工程个数	合格个数	其中优良个数	备 注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
合计						
重要隐蔽单元工程、 关键部位单元工程						
施工单位 备查 资料 清单	单元工程验收复核记录__份,记录编号_____;检测报告__份,报告编号_____; 材质证明__份,证明号_____;出厂合格证、出厂验收鉴定书、进场交货验收记录__份, 合格证、鉴定书、交货记录编号_____;质量事故及质量缺陷处理记录__份,记录编号_____; 照片__张,照片编号_____;视频__段,视频编号_____;混凝土与砂浆抗压强度验收 表__份,编号_____;混凝土与砂浆拌和质量验收表__份,编号_____					
监理机构 备查 资料 清单	单元工程验收复核记录__份,记录编号_____;检测报告__份,报告编号_____; 旁站记录__份,记录编号_____;原材料、中间产品、混凝土与砂浆拌和物、抗压强度验收表、 金属结构及启闭机、机电产品检验复核记录表__份,记录编号_____;巡视记录__份,记录编 号_____;平行检验记录__份,记录编号_____;质量事故及质量缺陷处理 记录__份,记录编号_____;照片__张,照片编号_____;视频__段,视频编号_____					
核查 结果	本分部工程的单元工程质量全部合格,优良__个,优良率为_____,主要单元工程、重要隐蔽/关键部位单元工 程__个,优良率为_____.原材料质量_____,中间产品质量_____,金属结构及启闭机制造质量_____,机电产 品质量_____.质量事故及质量缺陷处理情况:_____.					
施工单位自查结论: 自查人: 项目技术负责人: (公章) 年 月 日			监理机构核查结论: 监理工程师: 总监或副总监: (公章) 年 月 日		项目法人认定结论: 现场代表: 技术负责人: (公章) 年 月 日	

C.6 表 C.6 规定了输水工程单位工程施工质量验收核查表。

表 C.6 输水工程单位工程施工质量验收核查表

工程项目名称		施工单位	
单位工程名称、编码		施工日期	
年 月 日～ 年 月 日			
项次	分部工程名称	验收结论	项次
1			8
2			9
3			10
4			11
5			12
6			13
7			14
分部工程		共__个,全部合格,其中:优良__个,优良率__%,主要分部工程__个,优良__个,优良率__%	
外观质量		应得__分,实得__分,得分率__%	
施工质量检验资料			
质量事故处理情况			
施工期及试运行期观测资料分析结果			
施工单位备查资料清单	分部工程施工质量验收表__份,分部工程编码_____;		
	工程外观质量验收表__份,____工程__份,____建筑物__份;施工质量检验资料核查表1份,相应的检测报告__份、材质证明__份、检验记录__份、使用(安装)说明书__份、技术资料__份;质量事故处理记录__份,记录编号_____;		
	施工期及试运行期观测资料分析资料__份;照片__张,照片编号_____;		
	视频__段,视频编号_____。		
监理单位备查资料清单	平行检测报告__份,报告编号_____;		
	旁站记录__份,记录编号_____;		
	分部工程验收复核记录__份,记录编号_____;		
	巡视记录__份,记录编号_____;		
平行检验记录__份,记录编号_____;			
工程外观质量验收记录__份,记录编号_____;			
质量事故处理记录__份,记录编号_____;			
施工期及试运行期观测资料分析资料__份;照片__张,照片编号_____;			
视频__段,视频编号_____。			
施工单位自查结论: 自查人: 项目经理: (公章) 年 月 日		监理单位核查结论: 核查人: 总监或副总监: (公章) 年 月 日	
项目法人认定结论: 认定人: 项目法人负责人: (公章) 年 月 日			

C.7 表 C.7 规定了输水工程单位工程施工质量检验资料核查表。

表 C.7 输水工程单位工程施工质量检验资料核查表

单位工程 名称、编码		施工单位	
		核查日期	年 月 日
项次	项 目	份数	核 查 情 况
1	水泥出厂合格证、厂家试验报告		
2	钢材出厂合格证、厂家试验报告		
3	外加剂出厂合格证及有关技术性能指标		
4	粉煤灰出厂合格证及技术性能指标		
5	防水材料出厂合格证、厂家试验报告		
6	止水带出厂合格证及技术性能试验报告		
7	土工布出厂合格证及技术性能试验报告		
8	装饰材料出厂合格证及技术性能试验报告		
9	水泥复验报告及统计资料		
10	钢材复验报告及统计资料		
11	其他原材料出厂合格证及技术性能试验资料		
12	砂、石骨料试验资料		
13	石料试验资料		
14	混凝土拌和物检查资料		
15	混凝土试件统计资料		
16	砂浆拌和物及试件统计资料		
17	混凝土预制件（块）检验资料		
18	拦污栅出厂合格证及有关技术文件		
19	闸门出厂合格证及有关技术文件		
20	启闭机出厂合格证及有关技术文件		
21	压力钢管生产许可证及有关技术文件		
22	闸门、拦污栅安装测量记录		
23	压力钢管安装测量记录		
24	启闭机安装测量记录		
25	焊接记录及探伤报告		
26	焊工资质证明材料（复印件）		
27	运行试验记录		

表C.7 输水工程单位工程施工质量检验资料核查表（续）

单位工程			施工单位		
名称、编码			核查日期	年 月 日	
项次	项 目		份数	核 查 情 况	
28	机 电 设 备	产品出厂合格证、厂家提交的安装说明书及有关资料			
29		重大设备质量缺陷处理资料			
30		水轮发电机组安装测量记录			
31		升压变电设备安装测试记录			
32		电气设备安装测试记录			
33		焊缝探伤报告及焊工资质证明			
34		机组调试及试验记录			
35		水力机械辅助设备试验记录			
36		发电电气设备试验记录			
37		升压变电电气设备检测试验报告			
38		管道试验记录			
39		72h 试运行记录			
40	重 要 隐 蔽 工 程 施 工 记 录	灌浆记录、图表			
41		造孔灌注桩施工记录、图表			
42		振冲桩振冲记录			
43		基础排水工程施工记录			
44		地下防渗墙施工记录			
45		主要建筑物地基开挖处理记录			
46		其他重要施工记录			
47	综 合 资 料	质量事故调查及处理报告、质量缺陷处理检查记录			
48		工程施工工期及试运行期观测资料			
49		工序、单元工程质量评定表			
50		分部工程、单位工程质量评定表			
施工单位自查意见			监理单位核查意见		
施工单位自查结论： 自查人： 质检部门负责人：（公章） 年 月 日			监理单位核查结论： 总监理工程师： 监理单位：（公章） 年 月 日		

C.8 表 C.8 规定了输水工程项目施工质量验收核查表。

表 C.8 输水工程项目施工质量验收核查表

工程项目名称			项目法人		
工程等级			勘察单位		
建设地点			设计单位		
主要工程量			监理单位		
开工、竣工日期	自 年 月 日至 年 月 日		施工单位		
序号	单位工程名称、编码	分部工程数	单元工程数	单位工程验收结论	备注
1					加△者为 主要 单位 工程
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
单元工程、分部工程合计				—	
核查 结果	本项目单位工程_____个，质量全部合格；其中优良单位工程_____个，优良率_____ %；主要单位工程_____个，				
	优良_____个，优良率_____ %；施工期及试运行期观测资料分析结果_____。				
本项目 <u>已/不</u> 具备竣工验收条件，施工质量经核查达到_____要求， <u>可以/不能</u> 进行竣工验收。					
监理单位核查结论： <u>同意/不同意</u> 进行竣工验收。 总监理工程师： 监理单位：（公章） 年 月 日			项目法人认定结论： <u>同意/不同意</u> 进行竣工验收。 法定代表人： 项目法人：（公章） 年 月 日		

附录 D

(规范性)

普通混凝土抗压强度验收标准

D.1 同一强度等级的混凝土 28 d 龄期抗压强度试块组数 $n \geq 30$ 时, 普通混凝土 28 d 龄期抗压强度验收标准见表 D.1。

表 D.1 普通混凝土 28 d 龄期抗压强度验收标准

项 目		质量验收标准
任何一组试块抗压强度最低不能低于设计值的		85%
无筋(或少筋)混凝土强度保证率		80%
配筋混凝土强度保证率		90%
混凝土抗压强度的离差系数	$< 20 \text{ MPa}$	< 0.22
	$\geq 20 \text{ MPa}$	< 0.18

D.2 同一强度等级的混凝土 28 d 龄期抗压强度试块组数 $30 > n \geq 5$ 时, 混凝土 28 d 龄期抗压强度试块同时满足式(D.2)和式(D.3)/式(D.4)的要求, 普通混凝土抗压强度可验收为合格。其中, n 组试件强度的标准差按式(D.1)进行计算:

$$S_n = \sqrt{\sum_{i=1}^n (R_i - R_n)^2 / (n-1)} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

S_n ——28 d 龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的标准差, 单位为兆帕(MPa);

R_i ——28 d 龄期单组普通混凝土立方体试块抗压强度的实测值, 单位为兆帕(MPa);

R_n ——28 d 龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的平均值, 单位为兆帕(MPa);

n ——样本容量。

注1: 同批试块是指原材料和配合比基本相同的混凝土试块。

注2: 当统计得到的 $S_n < 2.0 \text{ MPa}$ 时, 应取 $S_n = 2.0 \text{ MPa}$ ($R_{\text{标}} \geq 20 \text{ MPa}$); $S_n < 1.5 \text{ MPa}$ 时, 应取 $S_n = 1.5 \text{ MPa}$ ($R_{\text{标}} < 20 \text{ MPa}$)。

$$R_n - 0.70 S_n > R_{\text{标}} \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

R_n ——28 d 龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的平均值, 单位为兆帕(MPa);

S_n ——28 d 龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的标准差, 单位为兆帕(MPa);

$R_{\text{标}}$ ——28 d 龄期普通混凝土立方体试块抗压强度的设计值, 单位为兆帕(MPa)。

$$R_n - 1.60 S_n > 0.83 R_{\text{标}} (\text{当 } R_{\text{标}} \geq 20) \dots\dots\dots (D.3)$$

式中:

R_n ——28 d 龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的平均值, 单位为兆帕(MPa);

S_n ——28 d 龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的标准差, 单位为兆帕(MPa);

$R_{\text{标}}$ ——28 d 龄期普通混凝土立方体试块抗压强度的设计值, 单位为兆帕(MPa)。

$$R_n - 1.60 S_n > 0.80 R_{\text{标}} (\text{当 } R_{\text{标}} < 20) \dots\dots\dots (D.4)$$

式中:

R_n ——28 d龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的平均值,单位为兆帕(MPa);

S_n ——28 d龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的标准差,单位为兆帕(MPa);

$R_{\text{标}}$ ——28 d龄期普通混凝土立方体试块抗压强度的设计值,单位为兆帕(MPa)。

D.3 同一强度等级的混凝土28 d龄期抗压强度试块组数 $5 > n \geq 2$ 时,混凝土28 d龄期抗压强度同时满足式(D.5)和式(D.6)的要求,普通混凝土抗压强度可验收为合格。

$$R_n \geq 1.15R_{\text{标}} \quad \text{..... (D.5)}$$

式中:

R_n ——28 d龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的平均值,单位为兆帕(MPa);

$R_{\text{标}}$ ——28 d龄期普通混凝土立方体试块抗压强度的设计值,单位为兆帕(MPa)。

$$R_{\min} \geq 0.95R_{\text{标}} \quad \text{..... (D.6)}$$

式中:

$R_{\min}$ ——28 d龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的最小值,单位为兆帕(MPa);

$R_{\text{标}}$ ——28 d龄期普通混凝土立方体试块抗压强度的设计值,单位为兆帕(MPa)。

D.4 同一强度等级的混凝土28 d龄期抗压强度试块组数 $n=1$ 时,混凝土28 d龄期抗压强度满足式(D.7)的要求,普通混凝土抗压强度可验收为合格。

$$R_i \geq 1.15R_{\text{标}} \quad \text{..... (D.7)}$$

式中:

R_i ——28 d龄期单组普通混凝土立方体试块抗压强度的实测值,单位为兆帕(MPa);

$R_{\text{标}}$ ——28 d龄期普通混凝土立方体试块抗压强度的设计值,单位为兆帕(MPa)。

附录 E

(规范性)

喷射混凝土抗压强度验收标准

E.1 输水工程永久性支护工程的喷射混凝土 28 d 龄期抗压强度同时满足式 (E.1) 和式 (E.2) 的要求, 喷射混凝土抗压强度可验收为合格。

$$R_n - K_1 S_n \geq 0.9 R_{\text{标}} \quad (\text{E.1})$$

式中:

R_n ——28 d 龄期同批 n 组喷射混凝土立方体试块抗压强度的平均值, 单位为兆帕 (MPa);

K_1 ——合格判定系数, 按表 E.1 取值;

S_n ——28 d 龄期同批 n 组喷射混凝土立方体试块抗压强度的标准差, 单位为兆帕 (MPa);

$R_{\text{标}}$ ——28 d 龄期喷射混凝土立方体试块抗压强度的设计值, 单位为兆帕 (MPa)。

注: 同批试块是指原材料和配合比基本相同的混凝土试块。

$$R_{\min} \geq K_2 R_{\text{标}} \quad (\text{E.2})$$

式中:

$R_{\min}$ ——28 d 龄期同批 n 组普通混凝土立方体试块抗压强度的最小值, 单位为兆帕 (MPa);

K_2 ——合格判定系数, 按表 E.1 取值;

$R_{\text{标}}$ ——28 d 龄期喷射混凝土立方体试块抗压强度的设计值, 单位为兆帕 (MPa)。

E.2 输水工程临时性支护工程的喷射混凝土 28 d 龄期抗压强度同时满足式 (E.3) 和式 (E.4) 的要求, 喷射混凝土抗压强度可验收为合格。

$$R_n \geq R_{\text{标}} \quad (\text{E.3})$$

式中:

R_n ——28 d 龄期同批 n 组喷射混凝土立方体试块抗压强度的平均值, 单位为兆帕 (MPa);

$R_{\text{标}}$ ——28 d 龄期喷射混凝土立方体试块抗压强度的设计值, 单位为兆帕 (MPa)。

$$R_{\min} \geq 0.85 R_{\text{标}} \quad (\text{E.4})$$

式中:

$R_{\min}$ ——28 d 龄期同批 n 组喷射混凝土立方体试块抗压强度的最小值, 单位为兆帕 (MPa);

$R_{\text{标}}$ ——28 d 龄期喷射混凝土立方体试块抗压强度的设计值, 单位为兆帕 (MPa)。

表 E.1 合格判定系数 K_1 、 K_2 值

n	10~14	15~24	≥ 25
K_1	1.70	1.65	1.60
K_2	0.90	0.85	0.85

E.3 当同批喷射混凝土立方体试块组数 $n < 10$ 时, 可按 $R_n \geq 1.15 R_{\text{标}}$ 且 $R_{\min} \geq 0.95 R_{\text{标}}$ 的合格标准验收喷射混凝土的抗压强度。

附录 F

(规范性)

砂浆、砌筑用混凝土抗压强度验收标准

F.1 同一强度等级 28 d 龄期试块组数 $n \geq 30$ 时, 28 d 龄期试块的抗压强度同时满足下列要求, 砂浆、砌筑用混凝土抗压强度可验收为合格:

- a) 抗压强度保证率 $\geq 80\%$;
- b) 任意一组试块强度 $\geq$ 设计强度的 85%;
- c) 设计 28 d 龄期抗压强度 < 20.0 MPa 时, 试块抗压强度的离差系数 ≤ 0.22 ; 设计 28 d 龄期抗压强度 ≥ 20.0 MPa 时, 试块抗压强度的离差系数 < 0.18 。

F.2 同一强度等级 28 d 龄期试块组数 $n < 30$ 时, 28 d 龄期试块的抗压强度同时满足下列要求, 砂浆、砌筑用混凝土抗压强度可验收为合格:

- a) 各组试块的平均强度 $\geq$ 设计强度;
- b) 任意一组试块强度 $\geq$ 设计强度的 80%。

附录 G

(规范性)

输水工程外观质量验收办法

G.1 输水工程单位工程外观质量应按渠道工程、建筑物工程分别验收。

G.2 外观质量验收表中列出的某些项目，如实际工程中无该内容，应在相应检查、检测栏内用斜线“/”表示；工程中有附录中未列出的外观质量项目时，应根据工程实际情况和有关技术标准进行补充。其质量标准及标准分值由项目法人组织监理、设计、施工等单位研究确定后报工程质量监督机构核备。

G.3 渠道工程外观质量验收见表 G.1。

表 G.1 渠道工程外观质量验收表

单位工程名称			施工单位				
主要工程量			评定日期				
项次	项 目	标准分 (分)	评定得分(分)				备 注
			一级(100%)	二级(90%)	三级(70%)	四级(0)	
1	外部尺寸	10					
2	轮廓线	10					
3	表面平整度	10					
4	曲面与平面联结	3					
5	扭面与平面联结	3					
6	渠坡渠底衬砌	10					
7	变形缝、结构缝	6					
8	渠顶路面及排水沟	8					
9	渠顶以上边坡	6					
10	戽台及排水沟	5					
11	沿渠小建筑物	5					
12	梯步	3					
13	弃渣堆放	5					
14	绿化	10					
15	原状岩土面完整性	3					
合 计			应得 分, 实得 分, 得分率 %				
外观 质量 评定 组成 人员	单 位	单位名称				职 称	签 名
	项目法人						
	监理单位						
	设计单位						
	施工单位						
	运管单位						
工程质量 监督机构		核备意见: 核备人: (签名), 加盖公章 年 月 日					

G.4 渠道工程外观质量验收标准见表 G.2。

表G.2 渠道工程外观质量验收标准

项次	项 目	检查、检测内容	质量标准
1	外部尺寸	1) 上口宽、底宽	允许偏差: $\pm 1/200$ 设计值
		2) 渠顶宽	允许偏差: $-3 \text{ cm} \sim 3 \text{ cm}$
2	轮廓线	1) 渠顶边线 2) 渠底边线 3) 其他部位	用15 m长拉线连续测量, 其最大凹凸不超过3 cm
3	表面平整度	1) 混凝土面、砂浆抹面、混凝土预制块	用2 m靠尺检测, 不大于1 cm/2 m
		2) 浆砌石(料石、块石、石板)	用2 m靠尺检测, 不大于2 cm/2 m
		3) 干砌石	用2 m靠尺检测, 不大于3 cm/2 m
		4) 沿渠路面	用2 m靠尺检测, 不大于3 cm/2 m
4	曲面与平面联结	现场检查	一级: 圆滑过渡, 曲线流畅, 表面清洁, 无附着物; 二级: 联结平顺, 曲线基本流畅, 表面清洁, 无附着物; 三级: 联结基本平顺, 局部有折线, 表面无附着物; 四级: 达不到三级标准者
5	扭面与平面联结		
6	渠坡渠底衬砌	1) 混凝土护面、砂浆抹面现场检查	一级: 表面平整光洁, 无质量缺陷; 二级: 表面平整, 无附着物, 无错台、裂缝及蜂窝等质量缺陷; 三级: 表面平整, 局部蜂窝、麻面、错台及裂缝等质量缺陷面积小于5%, 且已处理合格; 四级: 达不到三级标准者
		2) 混凝土预制板(块)护面现场检查	一级: 完整、砌缝整齐, 表面清洁、平整; 二级: 完整、砌缝整齐, 大面平整, 表面较清洁; 三级: 完整、砌缝基本整齐, 大面平整, 表面基本清洁; 四级: 达不到三级标准者
		3) 浆砌石(含料石、块石、石板、卵石)现场检查	一级: 石料外形尺寸一致, 勾缝平顺美观, 大面平整, 露头均匀, 排列整齐; 二级: 石料外形尺寸一致, 勾缝平顺, 大面平整, 露头较均匀, 排列较整齐; 三级: 石料外形尺寸基本一致, 勾缝平顺, 大面基本平整, 露头基本均匀; 四级: 达不到三级标准者
7	变形缝、结构缝	现场检查	一级: 缝宽均匀、平顺, 充填材料饱满密实; 二级: 缝宽较均匀, 充填材料饱满密实; 三级: 缝宽基本均匀, 局部稍差, 充填材料基本饱满; 四级: 达不到三级标准者
8	渠顶路面及排水沟	现场检查	一级: 路面平整, 宽度一致, 排水沟整洁通畅, 无倒坡; 二级: 路面平整, 宽度基本一致, 排水沟通畅, 无倒坡; 三级: 路面较平整, 宽度基本一致, 排水沟通畅; 四级: 达不到三级标准者

表G.2 渠道工程外观质量验收标准（续）

项次	项目	检验内容	质量标准
9	渠顶以上边坡	1) 混凝土格槽护砌现场检查	一级：网格摆放平稳、整齐，坡脚线为直线或规则曲线； 二级：网格摆放平稳、较整齐，坡脚线基本为直线或规则曲线； 三级：网格摆放平稳、基本整齐，局部稍差； 四级：达不到三级标准者
		2) 砌石衬护边坡现场检查	一级：砌石排列整齐、平整、美观； 二级：砌石排列较整齐，大面平整； 三级：砌石面基本平整； 四级：达不到三级标准者
10	戽台及排水沟	1) 戽台宽度	允许偏差：-2 cm~2 cm
		2) 排水沟宽度	允许偏差：-1.5 cm~1.5 cm
		3) 戽台边线顺直度	3 cm/15 m
11	沿渠小建筑物	现场检查	一级：外表平整、清洁、美观，无缺陷； 二级：外表平整、清洁，无缺陷； 三级：外表基本平整、较清洁、表面缺陷面积小于5%总面积； 四级：达不到三级标准者
12	梯步	现场检查	一级：梯步高度均匀，长度相同，宽度一致，表面清洁，无缺陷； 二级：梯步高度均匀，长度基本相同，宽度一致，表面清洁，无缺陷； 三级：梯步高度均匀，长度基本相同，宽度基本一致，表面较清洁，有局部缺陷； 四级：达不到三级标准者
13	弃渣堆放	现场检查	一级：堆放位置正确，稳定、平整； 二级：堆放位置正确，稳定、基本平整； 三级：堆放位置基本正确，稳定、基本平整，局部稍差； 四级：达不到三级标准者
14	绿化	1) 植树 现场检查	一级：植树排列整齐、美观，全部成活，无空白； 二级：植树排列整齐，成活率90%以上，无空白； 三级：植树排列基本整齐，成活率70%以上，有少量空白； 四级：达不到三级标准者
		2) 草皮 现场检查	一级：草皮铺设（种植）均匀，全部成活，无空白； 二级：草皮铺设（种植）均匀，成活面积90%以上，无空白； 三级：草皮铺设（种植）基本均匀，成活面积70%以上，有少量空白； 四级：达不到三级标准者
		3) 草方格（草格槽） 现场检查	一级：大面平整，过渡自然，网格规则整齐，栽插均匀，栽种植物成活率达80%以上； 二级：大面较平整，网格规则，栽插较均匀，栽种植物成活率达60%以上； 三级：大面基本平整，网格基本规则，栽插基本均匀，栽种植物成活率达50%以上； 四级：达不到三级标准者
15	原状岩土面完整性	现场检查	一级：原状岩土面完整，无扰动破坏； 二级：原状岩土面完整，局部有扰动，无松动岩土； 三级：原状岩土面基本完整，松动岩土已处理； 四级：达不到三级标准者
注：项次14植树和草皮质量标准中的“空白”指漏栽（种）面积。			

G.5 建筑物工程外观质量验收见表 G.3。

表G.3 建筑物工程外观质量验收表

单位工程名称				施工单位			
主要工程量				评定日期			
项次	项 目	标准分 (分)	评定得分 (分)				备 注
			一级(100%)	二级(90%)	三级(70%)	四级(0)	
1	外部尺寸	12					
2	轮廓线	10					
3	表面平整度	10					
4	立面垂直度	10					
5	大角方正	5					
6	曲面与平面联结	8					
7	扭面与平面联结	8					
8	梯步	4					
9	栏杆	4(6)					
10	灯饰	2(4)					
11	变形缝、结构缝	3					
12	砌体	6(8)					
13	排水工程	3					
14	建筑物表面	5					
15	混凝土表面	5					
16	表面钢筋剔除	4					
17	水工金属结构表面	6					
18	管线(路)及电气设备	4					
19	房屋建筑安装	6(8)					
20	绿化	8					
合 计			应得	分, 实得	分, 得分率	%	
外观 质量 评定 组成 人员	单 位	单位名称				职 称	签 名
	项目法人						
	监理单位						
	设计单位						
	施工单位						
	运营单位						
工程质量 监督机构	核备意见: 核备人: (签名), 加盖公章 年 月 日						
注: 工程量较大时, 标准分采用括号内数值。							

G.6 建筑物工程外观质量验收标准见表 G.4。

表G.4 建筑物工程外观质量验收标准

项次	项目	检查、检测内容	质量标准
1	外部尺寸	过流断面尺寸	允许偏差: $-1/200$ 设计值 $\sim 1/200$ 设计值
		梁、柱截面	允许偏差: $-0.5\text{ cm}\sim 0.5\text{ cm}$
		墩墙宽度、厚度	允许偏差: $-4\text{ cm}\sim 4\text{ cm}$
		坡度 m 值	允许偏差: $-0.05\sim 0.05$
2	轮廓线	连续拉线检测	尺寸较大建筑物: 最大凹凸 $\leq 2\text{ cm}/10\text{ m}$, 尺寸较小建筑物: 最大凹凸 $\leq 1\text{ cm}/5\text{ m}$
3	表面平整度	1) 混凝土面、砂浆抹面、混凝土预制块	用 2 m 靠尺检测, $\leq 1\text{ cm}/2\text{ m}$
		2) 浆砌石(料石、块石、石板)	用 2 m 靠尺检测, $\leq 2\text{ cm}/2\text{ m}$
		3) 干砌石	用 2 m 靠尺检测, $\leq 3\text{ cm}/2\text{ m}$
		4) 饰面砖	用 2 m 靠尺检测, $\leq 0.5\text{ cm}/2\text{ m}$
4	立面垂直度	墩墙	允许偏差: $1/200$ 设计高且 $\leq 2\text{ cm}$
		柱	允许偏差: $1/500$ 设计高且 $\leq 2\text{ cm}$
5	大角方正	检测	允许偏差: $-0.6^\circ\sim 0.6^\circ$ (用角度尺检测)
6	曲面与平面联结	现场检查	一级: 圆滑过渡, 曲线流畅; 二级: 平顺联结, 曲线基本流畅;
7	扭面与平面联结		三级: 联结不够平顺, 有明显折线; 四级: 未达到三级标准者
8	梯步	检测	高度偏差: $\pm 1\text{ cm}$ 宽度偏差: $\pm 1\text{ cm}$ 长度偏差: $\pm 2\text{ cm}$
9	栏杆	现场检查、检测	混凝土栏杆: 顺直度 $1.5\text{ cm}/15\text{ m}$; 垂直度 $\pm 1.0\text{ cm}$ 金属栏杆: 顺直度 $1\text{ cm}/15\text{ m}$; 垂直度 $\pm 0.5\text{ cm}$; 漆面色泽均匀, 无起皱、脱皮、结疤及流淌现象
10	灯饰	现场检查	一级: 排列顺直, 外形规则; 二级: 排列顺直, 外形基本规则; 三级: 排列基本顺直, 外形基本规则; 四级: 未达到三级标准者
11	变形缝、结构缝	现场检查	一级: 缝面顺直, 宽度均匀, 填充材料饱满密实; 二级: 缝面顺直, 宽度基本均匀, 填充材料饱满; 三级: 缝面基本顺直, 宽度基本均匀, 填充材料基本饱满; 四级: 未达到三级标准者

表 G.4 建筑工程外观质量验收标准（续）

项次	项目	检验内容	质量标准
12	砌体	现场检查	一级：砌体排列整齐、露头均匀，大面平整，砌缝饱满密实，缝面顺直，宽度均匀； 二级：砌体排列基本整齐、露头基本均匀，大面平整，砌缝饱满密实，缝面顺直，宽度基本均匀； 三级：砌体排列多处不整齐、露头不够均匀，大面基本平整，砌缝基本饱满，缝面基本顺直，宽度基本均匀； 四级：未达到三级标准者
13	排水工程	现场检查	一级：排水沟轮廓顺直流畅，宽度一致，排水孔外形规则，布置美观，排水畅通； 二级：排水沟轮廓顺直，宽度基本一致，排水孔外形规则，排水畅通； 三级：排水沟轮廓基本顺直，宽度基本一致，排水孔外形基本规则，排水畅通； 四级：未达到三级标准者
14	建筑物表面	现场检查	一级：建筑物表面洁净无附着物； 二级：建筑物表面附着物已清除，但局部清除不彻底； 三级：表面附着物已清除 80%，无拉圾； 四级：未达到三级标准者
15	混凝土表面	现场检查、检测	一级：混凝土表面无蜂窝、麻面、挂帘、裙边、错台、局部凹凸及表面裂缝等缺陷； 二级：缺陷面积之和 $\leq 3\%$ 总面积； 三级：缺陷总面积 3%~5%总面积； 四级：缺陷总面积超过总面积 5%并小于 10%，超过 10%应视为质量缺陷
16	表面钢筋剔除	现场检查、检测	一级：全部剔除，无明显凸出部分； 二级：全部剔除，少部分明显凸出表面； 三级：剔除面积达到 95%以上，且未剔除部分不影响建筑功能及安全； 四级：剔除面积 $< 95\%$ 者。 注：设计有具体要求者，应符合设计要求
17	水工金属结构表面	现场检查	一级：焊缝均匀，两侧飞渣清除干净，临时支撑剔除干净，且打磨平整，油漆均匀，色泽一致，无脱皮起皱现象； 二级：焊缝均匀，表面清除干净，油漆基本均匀； 三级：表面清除基本干净，油漆防腐完整，颜色基本一致； 四级：未达到三级标准者
18	管线（路）、电气设备	现场检查	一级：管线（路）顺直，设备排列整齐，表面清洁； 二级：管线（路）基本顺直，设备排列基本整齐，表面基本清洁； 三级：管线（路）不够顺直，设备排列不够整齐，表面不够清洁； 四级：未达到三级标准者
19	房屋建筑安装	现场检查	见表 D.5 相关内容
20	绿化	现场检查	一级：草皮铺设、植树满足设计要求； 二级：草皮铺设、植树基本满足设计要求； 三级：草皮铺设、植树有空白，多处成活不好； 四级：未达到三级标准者

注：项次20绿化质量标准中的“空白”指漏栽（种）面积。

6.7 表 G.5 规定了房屋建筑工程外观质量评定表。

表 G.5 房屋建筑工程外观质量评定表

单位工程名称				分部工程名称				施工单位						
结构类型				建筑面积				评定日期		年 月 日				
序号	项 目	抽查质量状况										质量评价		
												好	一般	差
1	建 筑 与 结 构	室外墙面												
2		变形缝												
3		水落管、屋面												
4		室内墙面												
5		室内顶棚												
6		室内地面												
7		楼梯、踏步、护栏												
8		门窗												
1	建 筑 电 气	配电箱、盘、板、接线盒												
2		设备器具、开关、插座												
3		防雷、接地												
1	智 能 建 筑	机房设备安装及布局												
2		现场设备安装												
外观质量综合评价														
外 观 质 量 评 定 组	单位	单位名称								职 称		签 名		
	项目法人													
	监 理													
	设 计													
	施 工													
	运行管理													
工程质量 监督机构		核备意见： 核备人：（签名），加盖公章 年 月 日												
注：质量综合评价为“差”的项目，应进行返修。														

G.8 单位工程完工后，应由工程外观质量验收组按以下规定进行工程外观质量验收：

- a) 检测数量：检验项目经工程外观质量验收组全面检验后，抽测 25%，且各项不少于 10 点；
- b) 各项目工程外观质量验收等级分为四级，各级标准得分见表 G.6；
- c) 外观质量验收表由工程外观质量验收组根据现场检查、检测结果填写；
- d) 表尾由各单位参加工程外观质量验收的人员签名（施工单位 1 人，如本工程由分包单位施工，则总包单位、分包单位各派 1 人参加；项目法人、监理、设计单位各派 1~2 人；工程运行管理单位 1 人）。

表G.6 外观质量验收等级与标准得分表

验收等级	检测项目测点合格率 (%)	各项验收得分
一级	100	该项标准分×100%
二级	90.0~99.9	该项标准分×90%
三级	70.0~89.9	该项标准分×70%
四级	<70.0	0

G.9 工程外观质量验收结论由项目法人报工程质量监督机构核备。

G.10 输水工程中的永久性房屋（管理设施用房）、专用公路等非水利工程外观质量验收，执行相关行业规定。

附录 H

(规范性)

主要作业人员签字表、监理复核检验记录表(样式)

H.1 表 H.1 规定了输水工程单元工程质检人员和主要作业人员签名表。

表 H.1 输水工程单元工程质检人员和主要作业人员签名表

单位工程名称		施工单位	
分部工程名称		施工日期 年 月 日 ~ 年 月 日	
单元工程名称、部位		单元工程编码	
项次	姓名	工作内容	公民身份号码 签名
1	质检人员		
2			
3			
4			
5			
6			
1	作业人员		
2			
3			
4			
5			
6			
施工单位承诺	以上信息和内容属实。 (签名, 加盖公章) 年 月 日		
注: 本表是为了落实质量责任实名制, 工作内容填写应真实具体。			

H.2 表 H.2 规定了输水工程监理复核检验记录表。

表H.2 输水工程监理复核检验记录表

单位工程名称				分部工程名称		
单元工程名称、部位				工序名称		
检验日期	年 月 日 ~ 年 月 日			检验人员签名		
项次	1	2	3	4	5	6
检验项目						
检验方法						
检验仪器或工具						
检验批容量						
抽样数量						
合格数量						
检验结论						
质量标准						
检验结果						
项次	7	8	9	10	11	12
检验项目						
检验方法						
检验仪器或工具						
检验批容量						
抽样数量						
合格数量						
检验结论						
质量标准						
检验结果						

附录 I

(规范性)

金属结构及启闭机、机电设备材料进场开箱验收表

表I.1规定了金属结构及启闭机、机电设备材料进场开箱验收表。

表I.1 金属结构及启闭机、机电设备材料进场开箱验收表

合同名称						合同编号					
设备于 年 月 日到达											
施工现场，金属结构及启闭机、机电设备材料数量及开箱验收情况如下。											
序号	名称	规格/型号	单位/数量	单价(元)	合价(元)	检 查					开箱日期
						外包装完好	设备损坏情况	设备合格证	出厂检验证	产品说明书	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
安装单位：(盖章)			供货商：(盖章)			监理单位：(盖章)			项目法人：(盖章)		
负责人：			负责人：			负责人：			负责人：		
日期： 年 月 日			日期： 年 月 日			日期： 年 月 日			日期： 年 月 日		
注：经项目法人、监理、安装和供货单位四方现场开箱，进行设备的数量及外观检查，符合设备移交条件，自开箱验收之日起移交单位保管。											

附录 J
(规范性)

水工金属结构安装工程单元工程安装质量验收表及安装质量检验表（样式）

J.1 表 J.1 规定了水工金属结构安装工程单元工程安装质量验收表。

表 J.1 水工金属结构安装工程单元工程安装质量验收表

单位工程名称		单元工程量			
分部工程名称		验收日期		年 月 日	
单元工程名称、 部 位		安装单位			
方面 编号	项 目	主控项目（个）		一般项目（个）	
		合格数	其中优良数	合格数	其中优良数
×××	×××（安装）方面（见表 J.2）				
×××					
×××					
×××					
×××					
×××					
×××					
...					
试运行效果		____质量标准（见表 J.3）			
安装单位 自检意见		各项试验和单元工程试运行符合要求，各项报验资料符合规定。检验项目全部合格，检验项目优良率为____，其中主控项目优良率为____，单元工程安装质量自检为____。 （签名，加盖公章） 年 月 日			
监理机构 复核意见		各项试验和单元工程试运行符合要求，各项报验资料符合规定。检验项目全部合格，检验项目优良率为____，其中主控项目优良率为____，单元工程安装质量复核为____，验收为____。 （签名，加盖公章） 年 月 日			

注1：主控项目和一般项目中的合格数指达到合格及其以上质量要求的项目个数。

注2：优良项目占全部项目百分率=（主控项目优良数+一般项目优良数）/检验项目总数×100%。

J.2 表 J.2 规定了水工金属结构安装工程单元工程安装质量检验表。

表 J.2 ×××（安装）方面质量检验表

方面编号				填写日期		年 月 日												
分部工程名称				安装部位														
单元工程名称				安装内容														
安装单位				安装日期		年 月 日～ 年 月 日												
项次	检验项目	允许偏差 (mm)	实测值 (mm)													合格数	优良数	质量结论
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...				
主控项目	1																	
	2																	
	3																	
	4																	
	...																	
一般项目	1																	
	2																	
	3																	
	4																	
	...																	
检验意见																		
检验结果		主控项目共__项，其中合格__项，优良__项，合格率为__%，优良率为__%； 一般项目共__项，其中合格__项，优良__项，合格率为__%，优良率为__%；																

安装单位 检验人	年 月 日	安装单位 验收人	年 月 日	监理单位 监理工程师	年 月 日
-------------	-------	-------------	-------	---------------	-------

J.3 表 J.3 规定了水工金属结构安装工程单元工程试运行质量检验表。

表 J.3 水工金属结构安装工程单元工程×××试运行质量检验表

方面编号		填写日期		年 月 日					
单位工程名称		分部工程名称							
单元工程名称		单元工程部位							
单元工程量		试运行日期		年 月 日～ 年 月 日					
项次		检验项目		质量要求		检验情况		结论	

检验意见					
安装单位 检验人	年 月 日	安装单位 验收人	年 月 日	监理单位 监理工程师	年 月 日

参 考 文 献

- [1] GB/T 26952 焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级
 - [2] GB/T 26953 焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级
 - [3] GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
 - [4] SL 27 水闸施工规范
 - [5] SL 32 水工建筑物滑动模板施工技术规范
 - [6] SL 631 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——土石方工程
 - [7] SL 633 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——地基处理与基础工程
 - [8] SL 635 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——水工金属结构安装工程
 - [9] 水利部关于发布水利工程质量检测单位资质等级标准的公告 水利部公告〔2018〕3号
-