

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 2334.2-2013

水利工程施工质量检验与评定规范 第 2 部分: 建筑工程

Inspection and assessment specification for construction quality
of hydraulic engineering—Part 2: Construction engineering

2013-05-30 发布

2013-07-30 实施

江苏省质量技术监督局 发布

目 次

前 言	XIV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 一般规定	4
4.1 基本要求	4
4.2 工序施工质量检验评定	5
4.2.1 工序施工质量评定条件	5
4.2.2 工序施工质量评定程序	5
4.2.3 工序施工质量检验评定资料	5
4.2.4 工序施工质量评定等级	5
4.2.5 工序施工质量评定标准	5
4.3 单元工程施工质量检验评定	6
4.3.1 单元工程施工质量评定条件	6
4.3.2 单元工程施工质量评定程序	6
4.3.3 单元工程施工质量检验评定资料	6
4.3.4 单元工程施工质量评定等级	6
4.3.5 单元工程施工质量等级评定标准	7
4.3.6 钻孔灌注桩、混凝土防渗墙、岩石地基灌浆单元工程施工质量等级评定标准	7
5 土方工程	8
5.1 河道开挖	8
5.1.1 单元工程划分	8
5.1.2 工序组成	8
5.1.3 基本要求	9
5.1.3.1 河道陆上土方开挖	9
5.1.3.2 河道疏浚	9
5.1.4 质量检验项目与标准	9
5.1.5 单元工程质量评定	10
5.2 建筑物土方开挖	10
5.2.1 单元工程划分	10

5.2.2	工序组成	11
5.2.3	基本要求	11
5.2.3.1	基坑土方开挖	11
5.2.4	质量检验项目与标准	11
5.2.5	工序、单元工程质量评定	12
5.3	建筑物土方回填	12
5.3.1	单元工程划分	12
5.3.2	工序组成	12
5.3.3	基本要求	13
5.3.4	质量检验项目与标准	13
5.3.5	单元工程质量评定	13
5.4	碾压式堤(坝)身填筑	13
5.4.1	单元工程划分	13
5.4.2	工序组成	13
5.4.3	基本要求	14
5.4.4	质量检验项目与标准	14
5.4.5	工序、单元工程质量评定	17
5.5	弃土区及排泥场堆填	17
5.5.1	单元工程划分	17
5.5.2	工序组成	17
5.5.3	基本要求	17
5.5.4	质量检验项目与标准	18
5.5.5	单元工程质量评定	19
6	基础工程	19
6.1	地基换填	19
6.1.1	单元工程划分	19
6.1.2	工序组成	19
6.1.3	基本要求	19
6.1.4	质量检验项目与标准	19
6.1.5	工序、单元工程质量评定	21
6.2	陆地沉井下沉	21
6.2.1	单元工程划分	21
6.2.2	工序组成	21
6.2.3	基本要求	21
6.2.4	质量检验项目与标准	21

6.2.5	工序、单元工程质量评定	22
6.3	水泥土搅拌桩	22
6.3.1	单元工程划分	22
6.3.2	工序组成	23
6.3.3	基本要求	23
6.3.4	质量检验项目与标准	23
6.3.5	单元工程质量评定	23
6.4	沉入桩	23
6.4.1	单元工程划分	23
6.4.2	工序组成	24
6.4.3	基本要求	24
6.4.4	质量检验项目与标准	24
6.4.5	单元工程质量评定	25
6.5	钻孔灌注桩	25
6.5.1	单元工程划分	25
6.5.2	工序组成	25
6.5.3	基本要求	25
6.5.4	质量检验项目与标准	26
6.5.5	工序、单元工程质量评定	27
6.6	防渗混凝土预制板桩沉桩	27
6.6.1	单元工程的划分	27
6.6.2	工序组成	27
6.6.3	基本要求	27
6.6.4	质量检验项目与标准	28
6.6.5	单元工程质量评定	28
6.7	振动沉模防渗墙	28
6.7.1	单元工程划分	28
6.7.2	工序组成	28
6.7.3	基本要求	28
6.7.4	质量检验项目与标准	29
6.7.5	单元工程质量评定	29
6.8	混凝土地下连续墙	29
6.8.1	单元工程划分	29
6.8.2	工序组成	29
6.8.3	基本要求	29

6.8.5	工序、单元工程质量评定	31
6.9	水泥土搅拌桩防渗墙	31
6.9.1	单元工程划分	31
6.9.2	工序组成	31
6.9.3	基本要求	31
6.9.4	质量检验项目与标准	32
6.9.5	单元工程质量评定	32
6.10	高压喷射灌浆防渗板墙	32
6.10.1	单元工程划分	32
6.10.2	工序组成	32
6.10.3	基本要求	33
6.10.4	质量检验项目与标准	33
6.10.5	工序、单元工程质量评定	34
6.11	堤坝灌浆	34
6.11.1	单元工程划分	34
6.11.2	工序组成	34
6.11.3	基本要求	34
6.11.4	质量检验项目与标准	34
6.11.5	工序、单元工程质量评定	35
6.12	岩石地基灌浆	36
6.12.1	单元工程划分	36
6.12.2	工序组成	36
6.12.3	基本要求	36
6.12.4	质量检验项目与标准	36
6.12.5	工序、单元工程质量评定	37
6.13	垂直防渗铺塑	37
6.13.1	单元工程划分	37
6.13.2	工序组成	37
6.13.3	基本要求	37
6.13.4	质量检验项目与标准	38
6.13.5	工序、单元工程质量评定	39
7	砌石工程	39
7.1	干砌石	39
7.1.1	单元工程划分	39
7.1.2	工序组成	39

7.1.3	基本要求	39
7.1.4	质量检验项目与标准	39
7.1.5	工序、单元工程质量评定	42
7.2	浆(灌)砌石	42
7.2.1	单元工程划分	42
7.2.2	工序组成	42
7.2.3	基本要求	43
7.2.4	质量检验项目与标准	43
7.2.5	工序、单元工程质量评定	45
7.3	防冲体与沉排工程	45
7.3.1	单元工程划分	45
7.3.2	工序组成	45
7.3.3	基本要求	45
7.3.4	质量检验项目与标准	45
7.3.5	工序、单元工程质量评定	49
8	混凝土工程	49
8.1	现浇混凝土	49
8.1.1	单元工程划分	49
8.1.2	工序组成	49
8.1.3	基本要求	50
8.1.4	基面或施工缝处理	50
8.1.5	模板安装	51
8.1.6	钢筋制作与安装	52
8.1.7	止水片(带)及伸缩缝制作与安装	53
8.1.8	混凝土浇筑	54
8.1.9	外形尺寸	56
8.1.10	外观质量	59
8.1.11	工序、单元工程质量评定	60
8.2	钢筋混凝土防腐蚀涂层	60
8.2.1	单元工程划分	60
8.2.2	工序组成	60
8.2.3	基本要求	61
8.2.4	质量检验项目与标准	61
8.2.5	单元工程质量评定	61
8.3	预制混凝土	61

8.3.1	单元工程划分	61
8.3.2	工序组成	61
8.3.3	基本要求	62
8.3.4	质量检验项目与标准	62
8.3.5	工序、单元工程质量评定	65
8.4	混凝土预制构件安装与铺砌	66
8.4.1	单元工程划分	66
8.4.2	工序组成	66
8.4.3	基本要求	66
8.4.4	质量检验项目与标准	66
8.4.5	工序、单元工程质量评定	68
8.5	预应力混凝土	68
8.5.1	单元工程划分	68
8.5.2	工序组成	68
8.5.3	基本要求	68
8.5.4	质量检验项目与标准	69
8.5.5	工序、单元工程质量评定	70
8.6	模袋混凝土	71
8.6.1	单元工程划分	71
8.6.2	工序组成	71
8.6.3	基本要求	71
8.6.4	质量检验项目与标准	71
8.6.5	单元工程质量评定	72
9	其他工程	72
9.1	安全监测仪器设备安装	72
9.1.1	单元工程划分	72
9.1.2	工序组成	72
9.1.3	基本要求	72
9.1.4	质量检验项目与标准	72
9.1.5	工序、单元工程质量评定	73
9.2	观测井	74
9.2.1	单元工程划分	74
9.2.2	工序组成	74
9.2.3	基本要求	74
9.2.4	质量检验项目与标准	74

9.2.5 单元工程质量评定	74
9.3 植物防护	74
9.3.1 单元工程划分	74
9.3.2 工序组成	75
9.3.3 基本要求	75
9.3.4 质量检验项目与标准	75
9.3.5 单元工程质量评定	76
9.4 道路工程	76
9.4.1 单元工程划分	76
9.4.2 工序组成	76
9.4.3 基本要求	76
9.4.4 质量检验项目与标准	76
9.4.5 工序、单元工程质量评定	78
9.5 顶管工程	79
9.5.1 单元工程划分	79
9.5.2 工序组成	79
9.5.3 基本要求	79
9.5.4 质量检验项目与标准	79
9.5.5 工序、单元工程质量评定	81
10 临时工程	81
10.1 土质施工围堰	81
10.1.1 单元工程划分	81
10.1.2 工序组成	81
10.1.3 基本要求	81
10.1.4 质量检验项目与标准	81
10.1.5 单元工程质量评定	82
10.2 钢板桩	82
10.2.1 单元工程的划分	82
10.2.2 工序组成	82
10.2.3 基本要求	82
10.2.4 质量检验项目与标准	82
10.2.5 单元工程质量评定	83
10.3 基坑降排水	83
10.3.1 单元工程划分	83
10.3.2 工序组成	83

10.3.3	基本要求	83
10.3.4	质量检验项目与标准	83
10.3.5	单元工程质量评定	84
10.4	基坑边坡防护	84
10.4.1	单元工程划分	84
10.4.2	工序组成	84
10.4.3	基本要求	84
10.4.4	质量检验项目与标准	84
10.4.5	单元工程质量评定	84
10.5	场内施工道路	84
10.5.1	单元工程划分	84
10.5.2	工序组成	85
10.5.3	基本要求	85
10.5.4	质量检验项目与标准	85
10.5.5	工序、单元工程质量评定	86
10.6	混凝土拌和楼	86
10.6.1	单元工程划分	86
10.6.2	工序组成	86
10.6.3	基本要求	86
10.6.4	质量检验项目与标准	86
10.6.5	单元工程质量评定	87
10.7	钢管脚手架	87
10.7.1	单元工程划分	87
10.7.2	工序组成	87
10.7.3	基本要求	87
10.7.5	单元工程质量评定	88
	附录 A (规范性附录) 单元工程施工质量评定表	89
	表 A.1 河道陆上土方开挖单元工程施工质量评定表	89
	表 A.2 河道疏浚单元工程施工质量评定表	90
	表 A.3 建筑物基坑土方开挖单元工程施工质量评定表	91
	表 A.4 建筑物土方回填单元工程施工质量评定表	92
	表 A.5 碾压堤身填筑单元工程施工质量评定表	93
	表 A.6 碾压坝身填筑单元工程施工质量评定表	94
	表 A.7 弃土区堆填单元工程施工质量评定表	95
	表 A.8 排泥场堆填单元工程施工质量评定表	96

表 A.9	地基换填单元工程施工质量评定表	97
表 A.10	沉井下沉单元工程施工质量评定表	98
表 A.11	水泥土搅拌桩单元工程施工质量评定表	99
表 A.12	预制混凝土方桩沉桩单元工程施工质量评定表	100
表 A.13	预应力管桩沉桩单元工程施工质量评定表	101
表 A.14	钻孔灌注桩单元工程施工质量评定表	102
表 A.15	防渗混凝土预制板桩沉桩单元工程施工质量评定表	103
表 A.16	振动沉模防渗墙单元工程施工质量评定表	104
表 A.17	混凝土地下连续墙单元工程施工质量评定表	105
表 A.18	水泥土搅拌桩防渗墙单元工程施工质量评定表	106
表 A.19	高压喷射灌浆防渗板墙单元工程施工质量评定表	107
表 A.20	堤坝灌浆单元工程施工质量评定表	108
表 A.21	岩石地基灌浆单元工程施工质量评定表	109
表 A.22	垂直防渗铺塑单元工程施工质量评定表	110
表 A.23	干砌块石护坡、护底单元工程施工质量评定表	111
表 A.24	石笼护坡、护底单元工程施工质量评定表	112
表 A.25	排水棱体单元工程施工质量评定表	113
表 A.26	浆(灌)砌石护坡、护底单元工程施工质量评定表	114
表 A.27	浆砌石墩、墙单元工程施工质量评定表	115
表 A.28	抛石防冲槽单元工程施工质量评定表	116
表 A.29	陆上抛石防冲体单元工程施工质量评定表	117
表 A.30	水下抛石防冲体单元工程施工质量评定表	118
表 A.31	石笼防冲体、预制防冲体单元工程施工质量评定表	119
表 A.32	散抛石压载软体排单元工程施工质量评定表	120
表 A.33	系结压载软体沉排单元工程施工质量评定表	121
表 A.34	现浇混凝土(底板、墩(导航)、墙、流(廊)道、排架、柱、闸门槽、梁板等)单元工程施工质量评定表	122
表 A.35	现浇混凝土护坡单元工程施工质量评定表	123
表 A.36	混凝土护坦(底)单元工程施工质量评定表	124
表 A.37	河道堤防混凝土挡墙单元工程施工质量评定表	125
表 A.38	混凝土格埂单元工程施工质量评定表	126
表 A.39	钢筋混凝土防腐蚀涂层单元工程施工质量评定表	127
表 A.40	预制混凝土构件(板、T 型梁)单元工程施工质量评定表	128
表 A.41	预制混凝土构件(工字型、双悬臂箱形梁)单元工程施工质量评定表	129
表 A.42	预制混凝土构件(柱、梁)单元工程施工质量评定表	130

表 A.43	预制混凝土块单元工程施工质量评定表	131
表 A.44	预制混凝土方桩单元工程施工质量评定表	132
表 A.45	预制混凝土防渗板桩单元工程施工质量评定表	133
表 A.46	混凝土沉井预制单元工程施工质量评定表	134
表 A.47	混凝土沉井(分段)预制单元工程施工质量评定表	135
表 A.48	混凝土预制块铺砌单元工程施工质量评定表	136
表 A.49	混凝土预制块铰链沉排单元工程施工质量评定表	137
表 A.50	混凝土预制板梁柱构件安装单元工程施工质量评定表	138
表 A.51	预应力混凝土单元工程施工质量评定表	139
表 A.52	模袋混凝土单元工程施工质量评定表	140
表 A.53	安全监测仪器设备安装单元工程施工质量评定表	141
表 A.54	观测井单元工程施工质量评定表	142
表 A.55	植草防护单元工程施工质量评定表	143
表 A.56	植树防护单元工程施工质量评定表	144
表 A.57	道路工程混凝土路面单元工程施工质量评定表	145
表 A.58	道路工程沥青混凝土和沥青碎石路面单元工程施工质量评定表	146
表 A.59	顶管施工单元工程施工质量评定表	147
表 A.60	土质施工围堰单元工程施工质量评定表	148
表 A.61	钢板桩单元工程施工质量评定表	149
表 A.62	基坑排水单元工程施工质量评定表	150
表 A.63	基坑边坡防护单元工程施工质量评定表	151
表 A.64	场内施工道路单元工程施工质量评定表	152
表 A.65	混凝土拌和楼单元工程施工质量评定表	153
表 A.66	钢管脚手架单元工程质量评定表	154
附录 B (规范性附录)	工序施工质量评定表	155
表 B.1	护坡与格坝土方开挖工序施工质量评定表	155
表 B.2	护底(坦)土方开挖工序施工质量评定表	156
表 B.3	堤(坝)基清理工序施工质量评定表	157
表 B.4	堤防土料填筑工序施工质量评定表	158
表 B.5	坝体土料填筑工序施工质量评定表	159
表 B.6	堤(坝)外形尺寸工序施工质量评定表	160
表 B.7	排泥场围堰填筑工序施工质量评定表	161
表 B.8	排泥场外形尺寸工序施工质量评定表	162
表 B.9	地基换填水泥土铺填工序施工质量评定表	163
表 B.10	地基换填水泥土压实工序施工质量评定表	164

表 B. 11	地基换填砂石铺填工序施工质量评定表	165
表 B. 12	地基换填砂石压实工序施工质量评定表	166
表 B. 13	沉井下沉工序施工质量评定表	167
表 B. 14	沉井封底工序施工质量评定表	168
表 B. 15	钻孔灌注桩成孔工序施工质量评定表	169
表 B. 16	钻孔灌注桩钢筋笼制作与安装工序施工质量评定表	170
表 B. 17	钻孔灌注桩水下混凝土浇筑工序施工质量评定表	171
表 B. 18	混凝土地下连续墙成槽工序施工质量评定表	172
表 B. 19	混凝土地下连续墙钢筋笼制作与安装工序施工质量评定表	173
表 B. 20	混凝土地下连续墙水下混凝土浇筑工序施工质量评定表	174
表 B. 21	高压喷射灌浆防渗板墙钻孔工序施工质量评定表	175
表 B. 22	高压喷射灌浆防渗板墙灌浆工序施工质量评定表	176
表 B. 23	堤坝灌浆造孔工序施工质量评定表	177
表 B. 24	堤坝劈裂式灌浆工序施工质量评定表	178
表 B. 25	堤坝充填式灌浆工序施工质量评定表	179
表 B. 26	岩石地基灌浆钻孔工序施工质量评定表	180
表 B. 27	岩石地基灌浆压浆工序施工质量评定表	181
表 B. 28	垂直防渗铺塑成槽工序施工质量评定表	182
表 B. 29	垂直防渗铺塑铺膜工序施工质量评定表	183
表 B. 30	垂直防渗铺塑回填工序施工质量评定表	184
表 B. 31	土工织物铺设工序施工质量评定表	185
表 B. 32	砂石垫层铺筑工序施工质量评定表	186
表 B. 33	干砌块石砌筑工序施工质量评定表	187
表 B. 34	石笼砌筑工序施工质量评定表	188
表 B. 35	护坡、护底浆(灌)砌石砌筑工序施工质量评定表	189
表 B. 36	浆砌石墩、墙砌筑工序施工质量评定表	190
表 B. 37	建筑物浆砌石墩、墙外形尺寸工序施工质量评定表	191
表 B. 38	河道堤防浆砌石墙外形尺寸工序施工质量评定表	192
表 B. 39	石笼防冲体制备工序施工质量评定表	193
表 B. 40	石笼防冲体、预制防冲体抛投工序施工质量评定表	194
表 B. 41	散抛石压载软体排制作工序质量评定表	195
表 B. 42	散抛石压载软体排铺设工序施工质量评定表	196
表 B. 43	系结压载软体沉排制作工序质量评定表	197
表 B. 44	系结压载软体沉排铺设工序施工质量评定表	198
表 B. 45	基面或施工缝处理工序施工质量评定表	199

表 B. 46	模板安装工序施工质量评定表	200
表 B. 47	钢筋制作与安装工序施工质量评定表	201
表 B. 48	钢筋连接检验项目质量评定表	202
表 B. 49	止水片(带)及伸缩缝制作与安装工序施工质量评定表	203
表 B. 50	混凝土浇筑工序施工质量评定表	204
表 B. 51	现浇混凝土底板外形尺寸工序施工质量评定表	205
表 B. 52	现浇混凝土墩、墙外形尺寸工序施工质量评定表	206
表 B. 53	现浇混凝土柱、排架、闸门槽、梁板构件外形尺寸工序施工质量评定表	207
表 B. 54	现浇混凝土流(廊)道外形尺寸工序施工质量评定表	208
表 B. 55	现浇混凝土导航墙、靠船墩和系船块外形尺寸工序施工质量评定表	209
表 B. 56	现浇混凝土护坡外形尺寸工序施工质量评定表	210
表 B. 57	现浇混凝土护坦(底)外形尺寸工序施工质量评定表	211
表 B. 58	河道堤防混凝土挡墙外形尺寸工序施工质量评定表	212
表 B. 59	混凝土格埂外形尺寸工序施工质量评定表	213
表 B. 60	混凝土外观质量工序质量评定表	214
表 B. 61	预制混凝土板、T 型梁等外形尺寸工序施工质量评定表	215
表 B. 62	预制混凝土工字型、双悬臂箱形梁等外形尺寸工序施工质量评定表	216
表 B. 63	预制混凝土柱、梁等外形尺寸工序施工质量评定表	217
表 B. 64	预制混凝土块等外形尺寸工序施工质量评定表	218
表 B. 65	预制混凝土方桩外形尺寸工序施工质量评定表	219
表 B. 66	预制混凝土板桩外形尺寸工序施工质量评定表	220
表 B. 67	混凝土沉井制作外形尺寸工序施工质量评定表	221
表 B. 68	混凝土预制块铺砌工序施工质量评定表	222
表 B. 69	混凝土铰链沉排铺设工序施工质量评定表	223
表 B. 70	混凝土预制板梁柱构件安装吊装工序施工质量评定表	224
表 B. 71	混凝土预制板梁柱构件安装接头及接缝处理工序施工质量评定表	225
表 B. 72	预应力筋孔道预留工序施工质量评定表	226
表 B. 73	预应力筋制作及安装工序施工质量评定表	227
表 B. 74	预应力筋张拉工序施工质量评定表	228
表 B. 75	灌浆工序施工质量评定表	229
表 B. 76	仪器设备检验工序施工质量评定表	230
表 B. 77	仪器设备安装埋设工序施工质量评定表	231
表 B. 78	观测电缆敷设工序施工质量评定表	232
表 B. 79	土质路基填筑工序施工质量评定表	233
表 B. 80	基层和底基层铺填工序施工质量评定表	234

表 B. 81	混凝土面层铺筑工序施工质量评定表.....	234
表 B. 82	沥青混凝土面层和沥青碎石面层铺筑工序施工质量评定表.....	236
表 B. 83	路缘石铺设工序施工质量评定表.....	237
表 B. 84	导轨安装工序施工质量评定表.....	238
表 B. 85	管道顶进工序施工质量评定表.....	239
表 B. 86	钢筋混凝土管道几何尺寸偏差.....	240
表 B. 87	钢管道几何尺寸偏差.....	241
表 B. 88	顶进管道外观质量工序施工质量评定表.....	242
表 B. 89	土质路基填筑工序施工质量评定表.....	243
表 B. 90	碎石基层铺填工序施工质量评定表.....	244
表 B. 91	泥结碎石面层铺筑工序施工质量评定表.....	245
附录 C (规范性附录)	主要原材料常规检验.....	246
参考文献		248

前 言

为规范江苏省水利工程施工质量检验与评定工作，编制 DB32/T2334《水利工程施工质量检验与评定规范》。

本规范格式按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》编制。

本规范分为4个部分：

- 第1部分：基本规定；
- 第2部分：建筑工程；
- 第3部分：金属结构与水力机械；
- 第4部分：电气设备与自动化。

本规范由江苏省水利厅提出并归口。

本规范起草单位：江苏省水利工程质量监督中心站，扬州大学水利科学与工程学院，江苏鸿基岩土工程有限公司，江苏省水利机械制造有限公司，江苏蔚联机械股份有限公司，镇江市谏壁抽水站管理处，扬州大学能源与动力工程学院，江苏省水利建设工程有限公司，江苏省江都水利工程管理处。

本规范主要起草人：樊志远，顾文菊，周济人，王新华，袁承斌，李辉，别学清，徐龙，姚立人，林震，林建时，莫岳平，王杰良，严光华，倪波，孙汉明，周金山，肖志远，王朝俊，赵立华，张利昕。

本规范主要统稿人：周金山，袁承斌。

本规范主要审稿人：黄海田，樊志远，顾文菊，吴忠，杨淮，王翔，丁军，吴金泉，陈志明，章根兴，陈言兵，陈文和，柏屏，张金龙。

本规范由江苏省水利工程质量监督中心站负责解释。

本部分为 DB32/T 2334 的第2部分。

本部分规范附录 A、附录 B 为规范性附录；附录 C 为资料性附录。

本部分起草单位：江苏省水利工程质量监督中心站，扬州大学水利科学与工程学院，江苏鸿基岩土工程有限公司。

本部分主要起草人：王新华，李辉，顾文菊，袁承斌，别学清，王朝俊，肖志远，周金山。

本部分主要统稿人：袁承斌，周金山。

本部分主要审稿人：黄海田，樊志远，吴金泉，陈志明，陈言兵。

水利工程施工质量检验与评定标准

第2部分：建筑工程

1 范围

本部分规定了土方工程、基础工程、砌石工程、混凝土工程、其他工程及临时工程的单元工程施工质量检验与评定标准。

本部分适用于江苏省境内水库工程、4级以上堤防工程、IV等以上涵闸工程、IV等以上泵站工程、IV级以上船闸工程的施工质量检验与评定。其他小型水利工程可参照执行。

本部分未涉及项目或采用新技术、新材料、新工艺、新设备时，由项目法人组织制定相应的质量检验与评定标准，报质量监督机构核备。

水利工程施工质量检验与评定，除应符合本规范外，尚应符合国家及行业有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件，凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 1499.2 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋
- GB 50164 混凝土质量控制标准
- GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50224 建筑防腐蚀工程质量验收规范
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 50286 堤防工程设计规范
- GB/T 5224 预应力混凝土用钢绞线
- GB/T 14370 预应力筋用锚具 夹具和连接器
- GB/T 16777 建筑防水涂料试验方法
- GB/T 17642 土工合成材料 非织造复合土工膜
- SL 17 疏浚工程施工技术规范
- SL 26 水利水电工程术语
- SL 27 水闸施工规范
- SL 62 水工建筑物水泥灌浆施工技术规范

- SL 174 水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范
- SL 191 水工混凝土结构设计规范
- SL 234 泵站施工规范
- SL 260 堤防工程施工规范
- SL 352 水工混凝土试验规程
- SL 398 水利水电工程施工通用安全技术规程
- SL 631 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—土石方工程
- SL 632 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—混凝土工程
- SL 633 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—地基处理与基础工程
- SL 634 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—堤防工程
- SL/T 225 水利水电工程土工合成材料应用技术规范
- SL/T 231 聚乙烯(PE)土工膜防渗工程技术规范
- DL/T 5110 水电水利工程模板施工规范
- DL/T 5129 碾压式土石坝施工规范
- DL/T 5144 水工混凝土施工规范
- DL/T 5169 水工混凝土钢筋施工规范
- DL/T 5200 水利水电工程高压喷射灌浆技术规范
- DL/T 5238 土坝灌浆技术规范
- DL/T 5425 深层搅拌法技术规范
- JTJ 221 港口工程质量检验评定标准
- JTJ 303 港口工程地下连续墙结构与施工规程
- JGJ 18 钢筋焊接及验收规程
- JGJ 52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准
- JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程
- JGJ 79 建筑地基处理技术规范
- JGJ 94 建筑桩基技术规范
- JGJ 106 建筑基桩检测技术规范
- JGJ/T 10 混凝土泵送技术规程
- JTS 257 水运工程质量检验标准
- JTGF 80/1 公路工程质量检验评定标准

CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范

CJJ/T 82 城市绿化工程施工及验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

河道陆上土方开挖 earth excavation on river land

指在地下水位线以上，或通过采取排水措施，使河道土方开挖在不受地下水影响的情况下进行的开挖。

3.2

疏浚 dredging

为清除水道中的障碍及扩大加深水域而在水下进行的土石方开挖作业[SL 26]。

3.3

压实度 degree of compaction

用压实后的干密度与其最大干密度比值来表示粘性土或少粘性土样(填土)被压实的程度。

3.4

防渗墙 cut-off wall

使用专用设备钻凿圆孔或矩形槽孔，孔内充填或安装具有防渗性能的中间产品，形成连续的地下墙体。

3.5

槽段 groove section

防渗墙专用设备同期钻凿，且一次浇筑完成的墙体。

3.6

垂直防渗铺塑 vertical antiseepage membrane

使用开槽专用设备开挖矩形槽孔，并顺槽铺设防渗膜，然后依次回填土料，形成连续的地下防渗膜体。

3.7

振动沉模防渗墙 vibrating dip mold antiseepage membrane

使用专用设备，将“H”形模板振动沉入土体，向模板腹腔内注入防渗浆料，形成连续的地下防渗墙体。

3.8

劈裂式灌浆 hydrofracture grouting

利用水力劈裂原理，有控制地劈裂堤(坝)体，并灌入浆液，形成防渗帷幕。

3.9

充填式灌浆 filling grouting

利用浆液的自重压力，将浆液注入堤(坝)体内充填已有的裂缝、洞穴等。

3.10

沉排 mattress

将柴排、土工织物排等沿护岸或堤脚沉入水下，以防止堤脚、水下岸坡及河底被冲刷的河道整治结构物[SL 26]。

3.11

掺合料 admixture

为改善混凝土性能、减少水泥用量及降低水化热而掺入混凝土中的粉煤灰、矿渣粉、磷渣粉、硅粉等活性或惰性材料[SL 26]。

3.12

强度等级 class of cube strength

按标准条件下的立方体抗压强度分成若干级别，称为强度等级[DL/T 5144]。

3.13

施工缝 construction joint

在混凝土浇筑过程中，因设计要求或施工需要分层、分段浇筑，而在先、后浇筑的混凝土之间所形成的接缝[GB 50204]。

3.14

顶管 pipe jacking

依靠千斤顶和反力墙，将管道在地下逐节顶进的施工工艺[GB 50268]。

4 一般规定

4.1 基本要求

4.1.1 项目法人应组织监理、设计、施工等单位，根据本部分规定的方法共同划分单元工程，并根据单元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。

4.1.2 单元工程分为多工序单元工程和单工序单元工程。

4.1.3 工序分为主要工序和一般工序。

4.1.4 检验项目分为主控项目和一般项目。

4.1.5 多工序单元工程应先进行工序施工质量检验评定。在工序检验评定合格和施工项目实物质量检验合格的基础上，进行单元工程施工质量检验评定。

4.1.6 单工序单元工程质量检验评定，应在单元工程检验项目的检验结果达到本部分要求和施工项目实物质量检验合格的基础上进行。

4.1.7 施工质量检验，应采用随机布点和监理工程师现场指定区位相结合的方式进行。检验方法及数量应符合本部分和相关标准的规定。

4.1.8 单元工程施工质量检验评定表及其备查资料的制备由工程施工单位负责，纸张规格宜采用 A4，检

验评定表份数按档案管理要求确定。

4.2 工序施工质量检验评定

4.2.1 工序施工质量评定条件

工序施工质量评定应满足下列条件：

- a) 工序中所有施工内容已完成；
- b) 工序质量检验项目经施工单位自检全部合格。

4.2.2 工序施工质量评定程序

4.2.2.1 施工单位进行工序质量自评。

4.2.2.2 施工单位自评合格后，报监理单位复核。

4.2.2.3 监理单位复核工序质量等级。

4.2.3 工序施工质量检验评定资料

4.2.3.1 施工单位应提交以下报验资料：

- a) 各班(组)的初检记录、施工队复检记录、施工单位专职质检员终检记录；
- b) 工序中各施工质量检验项目的检验资料；
- c) 施工单位自检完成后，填写的工序施工质量检验评定表。

4.2.3.2 监理单位应形成以下资料：

- a) 监理单位对工序施工质量的检验资料；
- b) 监理工程师签署质量复核意见的工序施工质量检验评定表。

4.2.4 工序施工质量评定等级

工序施工质量评定分为合格、优良 2 个等级。

4.2.5 工序施工质量评定标准

4.2.5.1 工序施工质量合格等级标准应符合以下要求：

- a) 检查项目全部符合要求；
- b) 主控检测项目逐项检测点合格率 100%；
- c) 一般检测项目逐项检测点合格率达到 70%以上，且不合格点不应集中；
- d) 各项报验资料符合要求。

4.2.5.2 工序施工质量优良等级标准应符合以下要求：

- a) 检查项目全部符合要求；

- b) 主控检测项目逐项检测点合格率 100%;
- c) 一般检测项目逐项检测点合格率达到 90%以上, 且不合格点不应集中;
- d) 各项报验资料符合要求。

4.3 单元工程施工质量检验评定

4.3.1 单元工程施工质量评定条件

单元工程施工质量评定应满足下列条件:

- a) 单元工程中所有工序已完成;
- b) 质量缺陷已处理;
- c) 单元工程中所有工序施工质量经施工单位自检全部合格。

4.3.2 单元工程施工质量评定程序

4.3.2.1 施工单位进行单元工程质量自评。

4.3.2.2 施工单位自评合格后, 报监理单位复核。

4.3.2.3 监理单位复核单元工程质量等级。

4.3.2.4 项目法人(或委托监理单位)、设计、监理、施工、运行管理等单位组成联合小组, 共同核定重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程的质量等级, 并报质量监督机构核备。

4.3.3 单元工程施工质量检验评定资料

4.3.3.1 施工单位应提交以下报验资料:

- a) 单元工程中所含工序检验评定的资料或检验项目的检验记录;
- b) 原材料、混凝土等拌和物与工程实体检验项目的检验记录;
- c) 施工单位自检完成后, 填写的单元工程施工质量检验评定表。

4.3.3.2 监理单位应形成以下资料:

- a) 监理单位对单元工程施工质量的检验资料;
- b) 监理工程师签署质量复核意见的单元工程施工质量检验评定表。

4.3.4 单元工程施工质量评定等级

4.3.4.1 单元工程施工质量评定分为合格、优良 2 个等级。

4.3.4.2 临时工程质量评定只设合格等级, 不设优良等级。临时工程不参与单位工程的施工质量评定。

4.3.5 单元工程施工质量等级评定标准

4.3.5.1 多工序单元工程施工质量评定标准

4.3.5.1.1 多工序单元工程施工质量合格等级标准应符合以下要求：

- a) 各工序质量评定全部合格；
- b) 各项报验资料符合要求。

4.3.5.1.2 多工序单元工程施工质量优良等级标准应符合以下要求：

- a) 各工序质量评定全部合格，其中 50%以上工序优良，且主要工序优良；
- b) 各项报验资料符合要求。

4.3.5.2 单工序单元工程施工质量评定标准

4.3.5.2.1 单工序单元工程施工质量合格等级标准应符合以下要求：

- a) 检查项目全部符合要求；
- b) 主控检测项目逐项检测点合格率 100%（河道疏浚检测点合格率达到 90%以上）；
- c) 一般检测项目逐项检测点合格率达到 70%以上，且不合格点不应集中；
- d) 各项报验资料符合要求。

4.3.5.2.2 单工序单元工程施工质量优良等级标准应符合以下要求：

- a) 检查项目全部符合要求；
- b) 主控检测项目逐项检测点合格率 100%（河道疏浚检测点合格率达到 95%以上）；
- c) 一般检测项目逐项检测点合格率达到 90%以上，且不合格点不应集中；
- d) 各项报验资料符合要求。

4.3.6 钻孔灌注桩、混凝土防渗墙、岩石地基灌浆单元工程施工质量等级评定标准

4.3.6.1 钻孔灌注桩

4.3.6.1.1 单元工程施工质量合格等级标准应符合以下要求：

- a) 单桩质量评定全部合格（单桩质量参照本部分 4.3.5.1 评定）；
- b) 经桩身完整性检测的桩全部达到Ⅱ类桩；
- c) 单桩承载力符合设计要求；
- d) 各项报验资料符合要求。

4.3.6.1.2 单元工程施工质量优良等级标准应符合以下要求：

- a) 单桩质量检验评定全部合格，其中单桩优良率达到 70%以上；
- b) 经桩身完整性检测的桩 90%达到Ⅰ类桩，其余达到Ⅱ类桩；
- c) 单桩承载力符合设计要求；

d) 各项报验资料符合要求。

4.3.6.2 混凝土防渗墙工程

4.3.6.2.1 单元工程施工质量合格等级标准应符合以下要求：

- a) 槽段质量评定全部合格（槽段质量参照本部分 4.3.5.1 评定）；
- b) 墙体质量检测结果符合设计和规范要求；
- c) 各项报验资料符合要求。

4.3.6.2.2 单元工程施工质量优良等级标准应符合以下要求：

- a) 槽段质量评定全部合格，且优良率达到 70%以上；
- b) 墙体质量检测结果符合设计和规范要求；
- c) 各项报验资料符合要求。

4.3.6.3 岩石地基灌浆工程

4.3.6.3.1 单元工程施工质量合格等级标准应符合以下要求：

- a) 单孔质量评定全部合格（单孔质量参照本部分 4.3.5.1 评定）；
- b) 灌浆效果检测符合设计和规范要求；
- c) 各项报验资料符合要求。

4.3.6.3.2 单元工程施工质量优良等级标准应符合以下要求：

- a) 单孔质量评定全部合格，且优良率达到 70%以上；
- b) 灌浆效果检测符合设计和规范要求；
- c) 各项报验资料符合要求。

5 土方工程

5.1 河道开挖

5.1.1 单元工程划分

5.1.1.1 河道开挖一般以长度 100 m～500 m 河段为 1 个单元工程，开挖标准相同和顺直段可取大值。

5.1.1.2 建筑物上下游引河段开挖一般以长度 50 m～100 m 为 1 个单元工程。

5.1.1.3 独立的施工段、渐变段和地形复杂段也可作为 1 个单元工程。

5.1.2 工序组成

河道陆上土方开挖与河道疏浚单元工程均为单工序单元工程。

5.1.3 基本要求

5.1.3.1 河道陆上土方开挖

5.1.3.1.1 河道中心线、河底高程、宽度和边坡坡度符合设计要求。

5.1.3.1.2 河道边坡平整、稳定；河口线、坡脚线整齐顺直；河底平整；滩面、平台基本平整，无明显起伏；河道和支河交汇处的河坡连接平顺。

5.1.3.1.3 堆(弃)土区位置、范围等符合设计要求。

5.1.3.1.4 湖泊、水库等陆上土方开挖参照执行。

5.1.3.2 河道疏浚

5.1.3.2.1 开挖的河槽边线基本顺直；超宽在允许范围内，且不危及堤防、已有护坡及岸边建筑物的安全。

5.1.3.2.2 开挖的河底高程符合设计要求。欠挖和超深均在允许范围内，控制河底两侧底脚线 1/4 底宽(不大于 10 m)范围内的超深，不应影响岸坡稳定。

5.1.3.2.3 河道边坡宜采用阶梯形开挖，并掌握下超上欠、超欠平衡的原则，超、欠面积比控制在 1.0~1.5 之间。

5.1.3.2.4 水面以上的边坡宜采用人工或机械修整，坡面平整并符合设计要求；河口线整齐、顺直。

5.1.3.2.5 弃土应输送至指定地点。

5.1.3.2.6 对回淤严重的感潮河段和穿越水面宽阔湖区的河道疏浚，可专门制定质量检验与评定标准，报质量监督机构核备。

5.1.3.2.7 湖泊、水库等疏浚参照执行。

5.1.4 质量检验项目与标准

5.1.4.1 河道陆上土方开挖单元工程质量检验项目与标准见表 1。

表 1 河道陆上土方开挖单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 河道中心线	20 cm	测量	不少于 5 点，每 50 m 不少于测 1 点
	2 河底高程	-20 cm~+3 cm，平均值不高于设计高程	测量	每 50 m 不少于测 1 断面，每个断面测 5 点以上
	3 河道底宽	±30 cm，平均值不小于设计底宽	测量	每 50 m 不少于测 1 断面
一般项目	1 河道边坡坡度	局部坡度 1: (1±5%) n，整体坡度不陡于设计值(1:n)	测量	每 50 m 不少于测 1 断面
	2 河道坡脚线	整齐、顺直	观察	全数
	3 河口线	整齐、顺直	观察	全数
	4 滩面、平台高程	保持原地面高程或设计值±10 cm	测量	每 50 m 不少于测 1 断面，左、右侧各测 5 点
	5 滩面、平台宽度	设计宽度的 2%	测量	每 50 m 不少于测 1 断面，左、右侧坡面各测 5 点

5.1.4.2 河道疏浚单元工程质量检验项目与标准见表2。

表2 河道疏浚单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 河槽中心线	≤1.0 m	测量	每单元不少于 5 点, 每 50 m 不少于测 1 点
	2 欠挖极限值	小于设计水深 5%, 且≤30 cm	测量	
	3 河底两侧坡脚线 1/4 河底宽范围最大允许超深值	≤30 cm	测量	
	4 中间部位最大允许超深值	符合设计和表 3 要求	测量	
一般项目	1 开挖横断面每边最大允许超宽值	符合设计和表 3 要求	测量	以检测疏浚河道的横断面为主, 横断面间距为 50 m。横断面检测点间距: 边坡及河底两侧 1/4 范围不大于 2 m, 河底其他范围(包括纵断面)不大于 5 m。河道纵断面应进行检测
	2 河坡超欠面积比	1.0~1.5	测量	
	3 横向浅埂长度	小于挖槽设计底宽的 5%, 且≤2 m	测量	
	4 纵向浅埂长度	< 2.5 m	测量	
	5 水面以上河道边坡坡度	局部坡度 1: (1±5%) n, 整体坡度不陡于设计值(1:n)	测量	
	6 河口线	整齐、顺直	观察	
注: 依据 SL 17、SL 634。				

表3 开挖横断面最大允许超深值和单边最大允许超宽值

挖泥船类型	机具规格	最大允许超宽值(m)	最大允许超深值(m)
绞吸式	绞刀直径	> 2.0 m	1.5
		1.5 m~2.0 m	1.0
		< 1.5 m	0.5
链斗式	斗容量	> 0.5 m ³	1.5
		≤ 0.5 m ³	1.0
铲扬式	斗容量	> 2.0 m ³	1.5
		≤ 2.0 m ³	1.0
抓斗式	斗容量	> 4.0 m ³	1.5
		2.0 m ³ ~4.0 m ³	1.0
		< 2.0 m ³	0.5
注: 依据 SL 17、SL 634。			

5.1.5 单元工程质量评定

5.1.5.1 河道陆上土方开挖单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.1。

5.1.5.2 河道疏浚单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.2。

5.2 建筑物土方开挖

5.2.1 单元工程划分

基坑土方开挖单元工程一般以工程设计结构或施工检查的区、段划分。

5.2.2 工序组成

基坑土方开挖单元工程为单工序单元工程。

5.2.3 基本要求

5.2.3.1 基坑土方开挖

5.2.3.1.1 基坑开挖前，应降低地下水位，低于基底面 50 cm 以下。

5.2.3.1.2 基坑底部预留的保护层应在底部工程施工前挖除。

5.2.3.1.3 不应扰动基底土层，基底上软弱层等应清除干净，不应欠挖。如发生超挖，按设计要求处理。

5.2.3.1.4 开挖尺寸、边坡、高程等符合设计和规范要求。

5.2.3.1.5 基坑开挖后，应由项目法人、勘测、设计、监理、施工等单位代表共同到现场验槽确认。

5.2.3.2 护坡、护底(坦)与格埂处土方开挖

5.2.3.2.1 护坡、护底与格埂处土方开挖前，应降低地下水位，确保干地开挖。

5.2.3.2.2 开挖尺寸、边坡坡度、高程等符合设计和规范要求。

5.2.3.2.3 护坡、护底(坦)与格埂处土方开挖为护坡、护底单元工程的 1 道工序。

5.2.4 质量检验项目与标准

5.2.4.1 基坑土方开挖单元工程质量检验项目与标准见表 4。

表 4 基坑土方开挖单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 保护层开挖	使用小型机具或人工挖除，不应扰动基底土层	观察、测量、查阅施工记录	全数
	2 轴线	30 mm	测量	全数
	3 坑底高程	有垫层混凝土：±20 mm； 无垫层混凝土：-20 mm~0 mm	测量	每块或 100 m ² 不少于测 4 点
	4 超挖部位回填情况	符合设计要求	观察、试验	全数
一般项目	1 地下水位	低于基底面 50 cm	观测井或试坑观察	全数
	2 基坑尺寸	不小于设计值	测量	每座或块测 4 点
	3 边坡坡度	1:(1±10%) n	测量	每座或块测 3 处
注1：依据SL 27。 注2：1:n为设计坡度。				

5.2.4.2 护坡与格埂土方开挖工序质量检验项目与标准见表 5。

表 5 护坡与格埂土方开挖工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 格埂开挖轴线	30 mm	测量	全数
	2 格埂开挖底高程	± 30 mm	测量	每道测 4 点
	3 超挖部位回填情况	符合设计要求	观察, 试验	全数
一般项目	1 地下水位	保持基底面无积水	观察	全数
	2 护坡与格埂开挖尺寸	不小于设计值	测量	每道或块测 4 点
	3 护坡坡度	$1:(1\pm 3\%) n$	测量	每道或块测 2 处
	4 护坡表面平整度	30 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每块测 2 点
注 1: 依据 SL 27。 注 2: 1:n 为设计坡度。				

5.2.4.3 护坦(底)土方开挖工序质量检验项目与标准见表 6。

表 6 护坦(底)土方开挖工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 轴线	30 mm	测量	全数
	2 护底高程	-30 mm~0 mm	测量	每块或 100 m ² 不少于 4 点
	3 超挖部位回填情况	符合设计要求	观察, 试验	全数
一般项目	1 地下水位	低于基底面 50 cm	观测井或试坑观察	全数
	2 护底尺寸	0 mm~30 mm	测量	每块测 4 点
	3 护底坡度	$1:(1\pm 3\%) n$	测量	每块测 3 处
注 1: 依据 SL 27。 注 2: 1:n 为设计坡度。				

5.2.5 工序、单元工程质量评定

5.2.5.1 护坡与格埂土方开挖工序施工质量评定见附录 B 表 B.1。

5.2.5.2 护坦(底)土方开挖工序施工质量评定见附录 B 表 B.2。

5.2.5.3 基坑土方开挖单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.3。

5.3 建筑物土方回填

5.3.1 单元工程划分

土方回填单元工程一般以工程设计结构或施工检查区、段划分, 也可按层划分。

5.3.2 工序组成

土方回填单元工程为单工序单元工程。

5.3.3 基本要求

5.3.3.1 填筑前，对不同土源应分别通过击实试验确定控制指标，通过碾压试验确定压实参数。

5.3.3.2 基面清理符合规范要求后方可进行土方回填。

5.3.3.3 回填时应按规范分层铺土和压实，并做好施工记录，经检测合格后方可进行后续施工。

5.3.3.4 建筑物墙后回填土，宜在建筑物强度达到设计强度的 70% 以上施工；墙后 2 m 范围内的回填土用人工或小型压实机具夯实，铺土厚度宜为 15 cm~20 cm。

5.3.4 质量检验项目与标准

土方回填单元工程质量检验项目与标准见表 7。

表 7 土方回填单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 土料土质	符合设计和规范要求	观察、试验	全数、每料源不少于取 1 组
	2 压实度或相对密度	合格：检测点合格率达到 85% 以上，且不合格值不低于设计值的 96%；优良：检测点合格率达到 90% 以上，且不合格值不低于设计值的 96%	试验	每层 200 m ² 测 1 点，且不少于 4 点
一般项目	1 基面清理	无积水、杂物、杂草等	观察	全数
	2 土块粒径	符合碾压试验要求	观察	全数
	3 铺土厚度	-5 cm~0 cm	测量	网格控制，每 100 m ² 测 1 点
	4 层间结合面	上下层铺土的结合层面无砂砾、杂物，表面松土、湿润均匀、无积水	观察	全数
	5 碾压搭接带宽度	分段碾压时，相邻两段交接带碾压轨迹彼此搭接，垂直碾压方向搭接带宽度不小于 100 cm~150 cm；顺碾压方向搭接带宽度为 30 cm~50 cm	测量	每条搭接带测 3 点
	6 碾压面处理	碾压表面平整、无漏压，个别弹簧、起皮、脱空、剪力破坏部分处理符合设计要求	观察、查阅施工记录	全数
	7 建筑物墙后压实情况	建筑物墙后 2 m 范围内回填土用人工或小型压实机具夯实	观察	全数
注：依据 SL 27、SL634。				

5.3.5 单元工程质量评定

建筑物土方回填单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.4。

5.4 碾压式堤(坝)身填筑

5.4.1 单元工程划分

碾压堤(坝)身填筑一般以堤(坝)段轴线长 100 m~500 m 为 1 个单元工程；老堤(坝)加高培厚可以填筑工程量 500 m³~2000 m³ 为 1 个单元工程。

5.4.2 工序组成

碾压堤(坝)身填筑单元工程分为堤(坝)基清理、堤防(坝体)土料填筑、外形尺寸等 3 道工序，其中堤

防(坝体)土料填筑为主要工序。

5.4.3 基本要求

5.4.3.1 筑堤(坝)清理的范围符合设计要求；堤(坝)基表层的不合格土及杂物应清除，并对清理区进行压实，压实后的质量符合设计要求。

5.4.3.2 堤(坝)基范围内的坑、槽、沟、穴应在清理后按堤(坝)身填筑要求回填处理。

5.4.3.3 填筑前，对不同土源应分别通过击实试验确定控制指标，通过碾压试验确定压实参数。

5.4.3.4 新堤(坝)填筑作业按水平层次铺填，不应顺坡填筑；碾压机械行走方向平行于堤(坝)轴线，相邻作业面应搭接，搭接坡度可采用 1:3~1:5，高差大时宜用缓坡。

5.4.3.5 堤(坝)身填筑边线应超出设计边线，堤(坝)身全断面填筑完毕后作削坡处理。

5.4.3.6 堤(坝)身填筑按设计和规范要求预留沉降超高。

5.4.3.7 堤(坝)身与建筑物、建基面结合部应按 SL 260、DL/T 5129 要求处理。

5.4.3.8 老堤(坝)加高培厚前，应清除其表面杂物，并将堤(坝)坡挖成台阶状，再分层填筑；新老堤(坝)结合，垂直堤(坝)轴线方向的各种接缝以斜面相接，坡度可采用 1:3~1:5，高差大时宜用缓坡。

5.4.4 质量检验项目与标准

5.4.4.1 堤(坝)基清理工序质量检验项目与标准见表 8。

表 8 堤(坝)基清理工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 表层清理	堤(坝)基表层的淤泥、腐殖土、泥炭土、草皮、树根、建筑垃圾等清理干净	观察	全数
	2 堤(坝)基内坑、槽、沟、穴等处理	按设计要求清理后回填、压实，并符合规定要求	环刀法	每处每层取样 1 个，每层超过 200 m ² 时每 200 m ² 取样 1 个
	3 结合部处理	清除结合部表面杂物，并将结合部挖成台阶状或缓坡	观察	全数
	4 堤(坝)基表面压实度	符合设计或规范要求	环刀法	300 m ² ~500 m ² 取样 1 个
一般项目	1 清理范围	基面清理包括堤(坝)身、戕台、铺盖、压载基面，其边界在设计边线外 0.5 m~1.0 m。老堤(坝)加高培厚的清理包括堤(坝)坡及堤(坝)顶等	测量	按施工段堤(坝)轴线长 20 m~50 m 测量 1 次
	2 基面平整、压实情况	清基后刨毛、平整压实，表面无明显凹凸，无松土、弹簧土	观察	全数
注：依据 SL 260、SL 634。				

5.4.4.2 堤防土料填筑工序质量检验项目与标准见表 9。

表 9 堤防土料填筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 土料土质	符合设计和规范要求	观察、试验	全数、每料源不少于取 1 组
	2 压实度或相对密度	合格和优良标准见表 11 规定, 且不合格值不低于设计值的 96%	环刀法	每层填筑 $300\text{ m}^2 \sim 500\text{ m}^2$ 取样 1 个; 特别狭长的堤加固按堤轴线方向每 $20\text{ m} \sim 30\text{ m}$ 取样 1 个
	3 建筑物墙后涂浆土料质量	符合设计要求	土工试验	每料源取样 1 个
一般项目	1 土块粒径	符合碾压试验要求, 与建筑物结合部 $<5\text{ cm}$	观察、测量	全数
	2 铺土厚度	符合碾压试验要求, 允许偏差 $-5\text{ cm} \sim 0\text{ cm}$; 与建筑物结合部 $15\text{ cm} \sim 20\text{ cm}$	测量	$100\text{ m}^2 \sim 200\text{ m}^2$ 检测 1 点
	3 作业面分段长度	人工作业: $\geq 50\text{ m}$; 机械作业: $\geq 100\text{ m}$	量测	全数
	4 铺填边线超宽	人工铺料: $>10\text{ cm}$; 机械铺料: $>30\text{ cm}$; 防渗体、包边盖顶: $0\text{ cm} \sim 10\text{ cm}$	测量	铺料按堤轴线方向 $20\text{ m} \sim 50\text{ m}$ 检测 1 点; 防渗体、包边盖顶按堤轴线方向 $20\text{ m} \sim 30\text{ m}$ 或按填筑面积 $100\text{ m}^2 \sim 400\text{ m}^2$ 检测 1 点
	5 搭接碾压宽度	平行堤轴线方向: $\geq 50\text{ cm}$; 垂直堤轴线方向: $\geq 150\text{ cm}$	观察、测量	每条搭接带抽测不少于 3 点
	6 层间结合面	上下层铺土的结合层面无砂砾、杂物、表面松土, 且结合面湿润均匀, 无积水、无剪切破坏	观察	全数
	7 碾压面处理	碾压表面平整、无漏压, 个别弹簧、起皮、脱空、剪切破坏部分处理符合设计要求	现场观察, 查阅施工记录	全数
	8 建筑物墙后涂浆浓度	水土重量比为 $1:2.5 \sim 1:3.0$	试验	每班测 1 次
	9 建筑物墙后涂浆操作	建筑物表面清洁, 洒水湿润, 涂浆高度与铺土厚度一致	观察	全数
	10 建筑物墙后涂浆厚度	$3\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$	观察	全数

注: 依据 SL 260、SL 634。

5.4.4.3 坝体土料填筑工序质量检验项目与标准见表 10。

表 10 坝体土料填筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 土料土质	符合设计和规范要求	观察、试验	全数、每料源不少于取 1 组
	2 卸料	均衡上升, 施工面平整, 土料分区清晰, 上下层分段位置错开	观察	全数
	3 铺填	防渗铺盖在坝体以内部分应与心墙或斜墙同时铺筑。铺料表面应湿润、平整	观察	全数
	4 碾压参数	符合碾压试验确定的参数要求	查阅试验报告、施工记录	每班不少于检查 2 次
	5 压实度	合格: 测点合格率 $\geq 90\%$, 且不合格值不低于设计值的 98%; 优良: 测点合格率 $\geq 95\%$, 且不合格值不低于设计值的 98%	土工试验	粘性土每 $100\text{ m}^3 \sim 200\text{ m}^3$ 取样 1 个; 砾质土每 $200\text{ m}^3 \sim 500\text{ m}^3$ 取样 1 个
	6 压实土料的渗透系数	符合设计要求	渗透试验	符合设计要求
	7 结合坡比	符合设计或规范要求	观察及测量	每 1 结合坡面抽测 3 处
	8 结合坡面碾压	结合坡面填土碾压密实, 层面平整、无拉裂和起皮现象	观察, 取样检验	长度方向每 10 m 取试样 1 个, 如 1 层达不到 20 个试样, 可多层累积统计; 但每层不应少于 3 个试样

表 10 坝体土料填筑工序质量检验项目与标准（续）

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	9 与岩面结合部处理	与土质防渗体接合的岩面无浮渣、污物杂物，无局部积水等。铺填前涂刷浓泥浆或粘土水泥砂浆，涂刷均匀，涂刷厚度为 5 cm~10 cm，且及时回填，无风干现象	观察及测量	每单元不少于 30 点
	10 与混凝土结合部处理	与土质防渗体接合的混凝土面无浮渣、污物，无乳皮粉尘、无局部积水等。铺填前涂刷浓泥浆或粘土水泥砂浆，涂刷均匀，涂刷厚度为 3 cm~5 cm，且及时回填，无风干现象	观察及测量	每单元不少于 30 点
一般项目	1 土块粒径	符合碾压试验要求	观察、测量	全数
	2 铺土厚度	-5 cm~0 cm	测量	网格控制，每 100 m ² 检测 1 点
	3 铺填边线超宽值	人工铺料：>10 cm 机械铺料：>30 cm	测量	每条边线，长度每 10 m 检测 1 点
	4 结合部土料填筑	结合部位的土料填筑，无架空现象。土料厚度均匀，表面平整，无团块、无粗粒集中，边线整齐	观察	全数检查
	5 搭接碾压宽度	平行坝轴线方向：≥50 cm； 垂直坝轴线方向：≥150 cm	观察、测量	每条搭接带测不少于 3 点
	6 层间结合面	上下层铺土的结合层面无砂砾、杂物、表面松土，且结合面湿润均匀，无积水、无剪切破坏	观察	全数
	7 碾压面处理	碾压表面平整、无漏压，个别弹簧、起皮、脱空、剪切破坏部分处理符合设计要求	现场观察，查阅施工记录	全数
	8 结合坡面处理	纵横接缝的坡面削坡、润湿、刨毛等处理符合设计要求	观察，布置方格网量测	每单元不少于 30 点
注：依据 SL 260、SL 631；参照 DL/T 5129。				

5.4.4.4 堤防土料填筑压实度或相对密度合格与优良标准见表 11。

表 11 堤防土料填筑压实度或相对密度合格与优良标准

项次	筑堤土料	堤防级别	压实度 (%)	相对密度 (%)	压实度或相对密度测点合格率(%)			
					新筑堤		老堤加高培厚	
					合格标准	优良标准	合格标准	优良标准
1	粘性土	1 级堤防	≥94	--	≥85	≥90	≥85	≥90
		2 级和高度超过 6 m 的 3 级堤防	≥92	--	≥85	≥90	≥85	≥90
		3 级以下及低于 6 m 的 3 级堤防	≥90	--	≥80	≥85	≥80	≥85
2	少粘性土	1 级堤防	≥94	--	≥90	≥95	≥85	≥90
		2 级和高度超过 6 m 的 3 级堤防	≥92	--	≥90	≥95	≥85	≥90
		3 级以下及低于 6 m 的 3 级堤防	≥90	--	≥85	≥90	≥80	≥85
3	无粘性土	1 级堤防	--	≥0.65	≥85	≥90	≥85	≥90
		2 级和高度超过 6 m 的 3 级堤防	--	≥0.65	≥85	≥90	≥85	≥90
		3 级以下及低于 6 m 的 3 级堤防	--	≥0.60	≥80	≥85	≥80	≥85
注：依据 SL 634。								

5.4.4.5 堤(坝)外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 12。

表 12 堤(坝)外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 堤(坝)中心线	15 cm	测量	每 50 m 不少于测 2 处,设计断面变化时应加测
	2 堤(坝)顶高程	0 cm~+15 cm	测量	
	3 堤(坝)顶宽度	-5 cm~+15 cm	测量	
一般项目	1 平台高程	-10 cm~+15 cm	测量	
	2 平台宽度	-10 cm~+15 cm	测量	
	3 堤 (坝)内、外坡度	局部坡度比 1: (1±5%) n, 整体坡度不陡于设计值(1:n)	测量	
注 1: 依据 SL 260、SL 631、SL 634; 参照 DL/T 5129。 注 2: 1:n 为设计坡度。				

5.4.5 工序、单元工程质量评定

5.4.5.1 堤(坝)基清理工序施工质量评定见附录 B 表 B.3。

5.4.5.2 堤防土料填筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.4。

5.4.5.3 坝体土料填筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.5。

5.4.5.4 堤(坝)外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.6。

5.4.5.5 碾压堤身填筑单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.5。

5.4.5.6 碾压坝身填筑单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.6。

5.5 弃土区及排泥场堆填

5.5.1 单元工程划分

每个独立的陆上土方施工弃土区、河道疏浚施工排泥场一般为 1 个单元工程。

5.5.2 工序组成

弃土区堆填单元工程为单工序单元工程。排泥场堆填单元工程分为围堰填筑、排泥场外形尺寸 2 道工序,围堰填筑为主要工序。

5.5.3 基本要求

5.5.3.1 弃土区堆填

5.5.3.1.1 弃土区范围符合设计要求。

5.5.3.1.2 弃土区堆填外坡和顶面高程符合设计要求。

5.5.3.1.3 弃土区的周边应有截水沟,并保持与附近支河或排水沟的畅通。

5.5.3.1.4 弃土区水土保持和环境保护应符合合同和相关文件要求。

5.5.3.2 排泥场堆填

- 5.5.3.2.1 排泥场围堰的布置、填筑和退水口位置符合设计和规范要求。
- 5.5.3.2.2 排泥场的周边有截水沟，并保持与附近支河或排水沟的畅通。
- 5.5.3.2.3 排泥场堆填外坡、顶面高程、退水口填筑符合设计和规范要求。
- 5.5.3.2.4 施工过程中被淤的排水沟或支河应清淤，并恢复至原标准。
- 5.5.3.2.5 排泥场水土保持和环境保护应符合合同和相关文件要求。

5.5.4 质量检验项目与标准

- 5.5.4.1 弃土区堆填单元工程质量检验项目与标准见表 13。

表 13 弃土区堆填单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
一般项目	1 弃土区位置、范围	符合设计要求	观察或测量	全数
	2 周边排水情况	排水畅通	观察	全数
	3 边坡	整齐、稳定	观察	全数
	4 堆填顶面高程	± 40 cm 或符合设计要求	测量	不少于 10 点
	5 堆填顶面平整度 (10 m×10 m 范围)	20 cm 或满足移交条件	测量	不少于 10 处
	6 最高点与最低点高差	<80 cm	测量	不少于 10 组

- 5.5.4.2 排泥场围堰填筑工序质量检验项目与标准见表 14。

表 14 排泥场围堰填筑工序质量检验项目与标准

项次	检测项目	质量要求(允许误差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 土料土质	符合设计和规范要求	观察或试验	全数或每料源不少于取 1 组
	2 堰底处理	符合设计和规范要求	观察	全数
	3 堰顶高程	$\geq$ 设计值	测量	30 m 测 1 点
	4 泄水口	位置合理，结构稳定，易于维护	观察	全数
	5 压实度或相对密度	合格：检测点合格率达到 85% 以上，不合格值不低于设计值的 96%；优良：检测点合格率达到 90% 以上，不合格值不低于设计值的 96%	试验	每层 300 m ² ~500 m ² 测 1 点
	6 堰顶宽度	$\geq$ 设计值	测量	30 m 测 1 点
一般项目	1 迎水面坡度	不陡于设计值	测量	30 m 测 1 处
	2 背水面坡度	1:(1 $\pm$ 10%) n	测量	30 m 测 1 处
	3 铺料厚度	-50 mm~0 mm	测量	300 m ² 测 1 点
	4 退水口排出水流的泥浆浓度	满足设计和合同要求	试验	每班不少于 1 次
注 1：依据 SL 17；参照 GB 50286。 注 2：1:n 为设计坡度。				

- 5.5.4.3 排泥场外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 15。

表 15 排泥场外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
一般项目	1 排泥场位置、范围	符合设计要求	观察、测量	全数
	2 周边排水情况	排水畅通	观察	全数
	3 顶面高程	±50 cm 或符合设计要求	测量	不少于 10 点
	4 顶面平整度(10 m×10 m 范围)	50 cm 或符合合同要求	测量	不少于 10 处
	5 最高点与最低点高差	≤120 cm	测量	不少于 10 组

5.5.5 单元工程质量评定

5.5.5.1 排泥场围堰填筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.7。

5.5.5.2 排泥场外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.8。

5.5.5.3 弃土区堆填单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.7。

5.5.5.4 排泥场堆填单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.8。

6 基础工程

6.1 地基换填

6.1.1 单元工程划分

地基换填一般以施工区、段为 1 个单元工程，宜为重要隐蔽单元工程。

6.1.2 工序组成

地基换填单元工程分为铺填、压实 2 道工序，压实工序为主要工序。

6.1.3 基本要求

6.1.3.1 地基换填前应对开挖基面进行检查，确定换填的范围和深度。

6.1.3.2 地基开挖应预留 20 cm~50 cm 厚的保护层，在换填前挖至设计高程。

6.1.3.3 换填料应拌和均匀，分层铺设、压实、检测。

6.1.3.4 换填地基承载力应符合设计要求。

6.1.4 质量检验项目与标准

6.1.4.1 地基换填水泥石土铺填工序质量检验项目与标准见表 16。

表 16 地基换填水泥土铺填工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 水泥	符合设计和规范要求	试验	散装不超过 500 t 取 1 组, 袋装不超过 200 t 取 1 组
	2 土质	符合设计要求	试验	每个料源不少于 1 组
	3 掺入量	符合设计要求	称量	每层 1 次
	4 水泥土均匀性	色泽均匀, 无团块、无粗粒集中	观察	全面检查
一般项目	1 土料有机质	符合设计要求或 $\leq 5\%$	试验	每个料源不少于 1 组
	2 土颗粒粒径	≤ 15 mm	过筛	每层 4 次
	3 土料含水率	$\pm 2\%$	试验	每层不少于 1 组
	4 铺料厚度	-50 mm~0 mm	插钎、钢尺	每层每 100 m ² 不少于 4 点
	5 填筑层面外观	换料填筑均衡上升, 无团块、无粗粒集中	观察	全数
注: 依据 GB 50202、GB 50204; 参照 JGJ 79。				

6.1.4.2 地基换填水泥土压实工序质量检验项目与标准见表 17。

表 17 地基换填水泥土压实工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 压实度	符合设计要求	试验	每层每 100 m ² 不少于 3 点
	2 换填土强度	符合设计要求	试验	每单元不少于 3 组
一般项目	1 压实厚度	-50 mm~0 mm	插钎、钢尺	每层每 100 m ² 不少于 3 点
	2 顶面尺寸	不小于设计值	测量	每条边线, 每 5 m 测 1 点
注: 依据 GB 50202; 参照 JGJ 79。				

6.1.4.3 地基换填砂石铺填工序质量检验项目与标准见表 18。

表 18 地基换填砂石铺填工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 材料配合比	符合设计要求	称量	每层 1 次
	2 砂石料质量	符合设计和规范要求	试验	不大于 600 t 取 1 组
一般项目	1 铺料厚度	-50 mm~0 mm	插钎、钢尺	每层每 100 m ² 不少于 4 点
	2 砂石拌和	拌和均匀	观察	全数
注: 依据 GB 50202; 参照 JGJ 52、JGJ 79。				

6.1.4.4 地基换填(砂石)压实工序质量检验项目与标准见表 19。

表 19 地基换填砂石压实工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 相对密度	符合设计要求	取样检测	每层每 100 m ² 不少于 3 点
一般项目	1 压实厚度	-50 mm~0 mm	插钎、钢尺	每层每 100 m ² 不少于 3 点
	2 顶面尺寸	不小于设计值	测量	每条边线, 每 5 m 测 1 组
注: 依据 GB 50202; 参照 JGJ 79。				

6.1.5 工序、单元工程质量评定

6.1.5.1 地基换填(水泥土)铺填工序施工质量评定见附录 B 表 B.9。

6.1.5.2 地基换填(水泥土)压实工序施工质量评定见附录 B 表 B.10。

6.1.5.3 地基换填(砂石)铺填工序施工质量评定见附录 B 表 B.11。

6.1.5.4 地基换填(砂石)压实工序施工质量评定见附录 B 表 B.12。

6.1.5.5 地基换填单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.9。

6.2 陆地沉井下沉

6.2.1 单元工程划分

沉井下沉一般以每座沉井为 1 个单元工程, 宜为重要隐蔽单元工程。

6.2.2 工序组成

沉井下沉单元工程分为下沉、封底 2 道工序, 下沉工序为主要工序。

6.2.3 基本要求

6.2.3.1 沉井施工前应根据地质资料选定下沉方式, 计算沉井各阶段的下沉系数, 确定下沉施工方案。

6.2.3.2 沉井下沉前混凝土的强度等应符合设计和规范要求。

6.2.3.3 多次制作和下沉的沉井, 在每次制作接高时, 应对下卧层作稳定复核计算, 并编制沉井接高的稳定措施。

6.2.3.4 沉井下沉过程应按时观测。下沉时每班不少于观测 2 次, 并及时掌握和纠正沉井的位移和倾斜。

6.2.3.5 沉井下沉至设计高程后, 应进行基底验槽。

6.2.3.6 沉井制作质量检验与评定按本部分 8.3 执行。

6.2.4 质量检验项目与标准

6.2.4.1 沉井下沉工序质量检验项目与标准见表 20。

表 20 沉井下沉工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 混凝土强度	底节混凝土达到设计强度等级, 其上各节不小于设计强度等级的 70%	试验	每节
	2 结构	完好	观察	全数
	3 封底前沉井下口稳定	每 8 h 累计沉降 $<10\text{ mm}$	查阅记录	全数
一般项目	1 顶面中心位置偏移	$H\geq 10\text{ m}$: $<1\%H$; $H<10\text{ m}$: $<100\text{ mm}$	测量	每座 3 点
	2 刃脚平均高程	$\leq 100\text{ mm}$	测量	每座 3 点
	3 刃脚底面高差	$L\geq 10\text{ m}$: $\leq 0.5\%L$, 且 $\leq 150\text{ mm}$; $L<10\text{ m}$: $\leq 100\text{ mm}$	测量	每座 3 点
	4 平面扭转角	$\leq 1^\circ$	测量	每座 2 点
注 1: 依据 GB 50202、SL 27。				
注 2: L 为沉井两刃角的距离; H 为下沉总深度。				

6.2.4.2 沉井封底工序质量检验项目与标准见表 21。

表 21 沉井封底工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料	符合设计和规范要求	试验	按规范规定
	2 混凝土强度	符合设计和规范要求	现场抽样	每 100 m^3 测 1 组
一般项目	1 原材料称量	水、水泥、掺和料、外加剂: $\pm 1\%$; 砂、碎石: $\pm 2\%$	衡器	每工作班测 2 次
	2 拌合时间	符合规范要求	现场测定	每 4 h 测 1 次
	3 混凝土坍落度	$\pm 20\text{ mm}$	坍落度筒	每班不少于 2 次
	4 刃脚混凝土凿毛	符合规范要求	观察	全数
	5 封底底面高程	干封底: $\pm 50\text{ mm}$; 水下混凝土封底: 符合设计要求, 清除各种杂物, 基底基本平整	测量	每块 4 点
	6 封底顶面高程	干封底: $\pm 10\text{ mm}$; 水下混凝土封底: 混凝土顶面大于设计高程	测量	每块 4 点
注: 依据 GB 50202、SL 27。				

6.2.5 工序、单元工程质量评定

6.2.5.1 沉井下沉工序施工质量评定见附录 B 表 B.13。

6.2.5.2 沉井封底工序施工质量评定见附录 B 表 B.14。

6.2.5.3 沉井下沉单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.10。

6.3 水泥土搅拌桩

6.3.1 单元工程划分

水泥土搅拌桩一般以施工检查区、段或 40 根~80 根为 1 个单元工程, 宜为重要隐蔽单元工程。

6.3.2 工序组成

水泥土搅拌桩单元工程为单工序单元工程。

6.3.3 基本要求

6.3.3.1 施工前应进行成桩工艺性试验，验证并确定掺入比、掺入量等施工技术参数。

6.3.3.2 水泥的掺入量及浆液水灰比应符合设计以及工艺性试验要求。

6.3.3.3 应控制主机导向架的垂直度。

6.3.3.4 应控制主机头提升速度，减少溢浆量，采用电子流量计监控供浆均匀性。

6.3.3.5 桩身应均匀，无结核、包壳。

6.3.3.6 复合地基承载力应符合设计要求。

6.3.4 质量检验项目与标准

水泥土搅拌桩单元工程质量检验项目与标准见表 22。

表 22 水泥土搅拌桩单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料	符合设计和规范要求	试验	按规范规定
	2 掺入比	符合设计和工艺试验要求	试验	每种掺入比不少于 1 组
	3 输浆量	符合设计要求	电子流量计及体积法	逐桩
	4 桩身强度	符合设计要求	轻便触探或取芯测试	总桩数的 1%，且不少于 3 根
	5 复合地基承载力	符合设计要求	载荷试验	按设计或规范要求
一般项目	1 桩位偏差	<50 mm	钢尺	逐桩
	2 桩底高程	±200 mm	测钻杆入土深度，查阅施工记录	逐桩
	3 桩顶高程	-50 mm~+100 mm	测量	逐桩
	4 浆液密度	≤0.02 g/cm ³	台秤、密度仪	每桩不少于 1 次
	5 垂直度	<1%	吊锤或经纬仪	每桩不少于 1 次
	6 桩径	±0.04D	测量	抽查总桩数的 5%
注 1：依据 GB 50202、SL 633；参照 JGJ 79、DL/T 5425。 注 2：D 为桩径。				

6.3.5 单元工程质量评定

水泥土搅拌桩单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.11。

6.4 沉入桩

6.4.1 单元工程划分

沉入桩一般以施工区、段或 30 根~50 根桩为 1 个单元工程，宜为重要隐蔽单元工程。

6.4.2 工序组成

沉入桩为单工序单元工程。

6.4.3 基本要求

6.4.3.1 沉桩前应按批次核出厂合格证及试验报告，对成品桩质量进行进场检验，不合格桩不应使用。

6.4.3.2 预制方桩移运时的混凝土强度应达到设计要求；如设计无要求时，混凝土强度达到设计强度的70%方可起吊，达到100%方可运输。

6.4.3.3 施工前需清理场区障碍物，地面承载力满足桩基施工需求。

6.4.3.4 沉桩前应进行沉桩工艺性试验，验证相关技术参数。

6.4.3.5 桩尖高程或贯入度应符合设计和 JGJ 94 的要求。

6.4.3.6 单桩承载力和桩身完整性检测应按设计和规范要求进行。

6.4.3.7 预制混凝土方桩制作质量检验与评定按本部分 8.3 执行。

6.4.3.8 木桩施工的质量检验与评定根据设计要求，参照预制混凝土方桩执行。

6.4.4 质量检验项目与标准

6.4.4.1 预制混凝土方桩沉桩单元工程质量检验项目与标准见表 23。

表 23 预制混凝土方桩沉桩单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量	
主控项目	1	桩身完整性	符合设计和规范要求	低应变	≥20%，且不少于 10 根	
	2	承载力	符合设计和规范要求	静载荷、高应变	按设计和规范要求	
	3	垂直度	<1%	经纬仪或测斜仪	逐桩	
一般项目	1	桩位偏差	盖有基础梁的桩	垂直基础梁的中心线：100 mm+0.01H； 沿基础梁的中心线：150 mm+0.01H	测量	逐桩
			桩数 1 根~3 根 桩基中的桩	≤100 mm	测量	逐桩
			桩数 4 根~16 根桩基中的桩	≤1/2 桩径或边长	测量	逐桩
			桩数大于 16 根 桩基中的桩	最外边的桩：1/3 桩径或边长； 中间桩：1/2 桩径或边长	测量	逐桩
	2	接桩质量	焊接	符合规范要求	测量、观察	全数
			焊毕停歇时间	>8 min	秒表	每次
			硫磺胶结	胶泥浇注时间：<2 min； 浇注后停歇时间：>7 min	秒表	每次
	3	终锤条件	锤击	桩端位于一般土层：以控制桩端高程为主； 桩端位于坚硬、硬塑土层：以控制贯入度为主，最后 3 阵均不大于设计值	测量	逐桩
			静压	桩端进入设计要求的持力层，最大压桩力 不小于极限承载力标准值或按试压桩检测 结果确定	压力表	逐桩
	4	桩顶高程	±50 mm	测量	逐桩	

注 1：依据 GB 50202；参照 JGJ 94、JGJ 106。

注 2：H 为施工作业面高程与桩顶设计高程的距离。

注 1：依据 GB 50202；参照 JGJ 94、JGJ 106。

注 2：H 为施工作业面高程与桩顶设计高程的距离。

6.4.4.2 预应力管桩沉桩单元工程质量检验项目与标准见表 24。

表 24 预应力管桩沉桩单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量	
主控项目	1	管桩制作质量	符合设计要求和规范要求	出厂合格证、检测报告、观察	全数	
	2	桩身完整性	符合设计 and 规范要求	低应变	≥20%，且不少于 10 根	
	3	承载力	符合设计 and 规范要求	高应变、静载荷	按设计和规范要求	
	4	垂直度	<1%	经纬仪或测斜仪	逐桩	
一般项目	1	桩位偏差	盖有基础梁的桩	垂直基础梁的中心线：100 mm+0.01H； 沿基础梁的中心线：150 mm+0.01H	测量	逐桩
			桩数 1 根~3 根桩基中的桩	≤100 mm	测量	逐桩
			桩数 4 根~16 根桩基中的桩	≤1/2 桩径或边长	测量	逐桩
			桩数大于 16 根桩基中的桩	最外边的桩：1/3 桩径或边长； 中间桩：1/2 桩径或边长	测量	逐桩
			焊接	符合规范要求	焊缝检查仪、观察	逐缝
	2	接桩质量	焊毕间歇时间	>8 min	计时器	每次
			节点弯曲矢高	<0.1% L	测量	每次
	3	终锤条件	锤击	桩端位于一般土层：以控制桩端高程为主； 桩端位于坚硬、硬塑土层：以控制贯入度为主， 最后 3 阵均不大于设计值	测量	逐桩
			静压	桩端进入设计要求的持力层，最大压桩力不小于 极限承载力标准值或按试压桩检测结果确定	压力表	逐桩
	4	桩顶高程	±50 mm	测量	逐桩	

注 1：依据 GB 50202；参照 GJG 94、GJG 106、JTJ 221。

注 2：L 为单节桩长；H 为施工作业面高程与桩顶设计高程的距离。

注 1：依据 GB 50202；参照 JGJ 94、JGJ 106、JTJ 221。

注 2：L 为单节桩长；H 为施工作业面高程与桩顶设计高程的距离。

6.4.5 单元工程质量评定

6.4.5.1 预制混凝土方桩沉桩单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.12。

6.4.5.2 预应力管桩沉桩单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.13。

6.5 钻孔灌注桩

6.5.1 单元工程划分

钻孔灌注桩一般以工程结构或 5 根~20 根桩为 1 个单元工程，宜为重要隐蔽单元工程。

6.5.2 工序组成

钻孔灌注桩单元工程分为成孔、钢筋笼制作与安装、水下混凝土浇筑等 3 道工序，其中钢筋笼制作与安装、水下混凝土浇筑为主要工序。

6.5.3 基本要求

6.5.3.1 钻孔灌注桩护壁泥浆应根据机械、工艺及穿越土层情况进行配制。施工过程中保证泥浆面高出地下水位 1.0 m 以上。

6.5.3.2 灌注桩施工应设钢护筒，护筒中心对位偏差不得大于 50 mm。

6.5.3.3 水下混凝土浇筑前应设浇筑导管进行密水性试验，导管接头不应出现渗水现象。

6.5.3.4 水下混凝土浇筑应连续、不得脱浇。桩身充盈系数应大于 1.0。

6.5.3.5 钻孔灌注桩桩身质量检测、承载力检测按设计和规范要求进行。

6.5.4 质量检验项目与标准

6.5.4.1 钻孔灌注桩成孔工序质量检验项目与标准见表 25。

表 25 钻孔灌注桩成孔工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 孔底高程	-300 mm~0 mm	核定钻具长度或测绳	逐桩
	2 垂直度	<1%	吊锤或测斜仪	每台班不少于 1 次
	3 孔底沉渣厚度	端承桩: ≤50 mm; 摩擦桩: ≤100 mm; 抗拔、水平力桩: ≤200 mm	测锤	逐桩, 不少于 2 次
	4 孔位偏差	垂直轴线和群桩基础边桩: ≤100 mm; 沿轴线和群桩基础中间桩: ≤150 mm	测量	逐桩
一般项目	1 孔径	0 mm~+50 mm	测孔器	逐桩
	2 清孔后泥浆密度	<1.25 g/cm ³	密度仪, 距孔底 50 cm 取样	逐桩
	3 清孔后泥浆含砂率	≤8 %	含砂率测定仪, 距孔底 50 cm 取样	逐桩
	4 清孔后孔内泥浆粘度	≤28 s	粘度计, 距孔底 50 cm 取样	逐桩
注: 依据 SL 633、GB 50202; 参照 JGJ 94。				

6.5.4.2 钻孔灌注桩钢筋笼制作与安装工序质量检验项目与标准见表 26。

表 26 钻孔灌注桩钢筋笼制作与安装工序质量检验项目与标准

项次		检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	钢筋质量	符合设计和规范要求	试验	每批次、不大于 60 t 取 1 组
	2	钢筋笼长度	±100 mm	测量	每节测 2 点
	3	主筋间距	±10 mm	测量	每 5 m 测 4 点
	4	电弧焊	焊接长度: -0.3d	测量	逐根
			焊缝外观无气孔, 无焊瘤, 无裂缝	观察	逐根
		闪光对焊	接头处弯折角度: $\leq 3^{\circ}$	量角器	逐根
			接头处的轴线: $\leq 0.1d$, 且 $\leq 2\text{ mm}$	测量	逐根
			无横向裂纹、无明显烧伤	观察	逐根
			接头相互错开	$\geq 35d$, 且 $\geq 50\text{ cm}$	观察
接头面积百分率		$\leq 50\%$	观察	全数	
一般项目	1	钢筋笼直径	±10 mm	测量	每 5 m 测 4 点
	2	箍筋间距	±20 mm	测量	每 5 m 测 4 点
	3	钢筋笼安置高程	±50 mm	测量	逐桩
	4	保护层垫块厚度	0 mm~+5 mm	测量	每节 4 点
注 1: 依据 GB 50202、GB 50204、SL 633; 参照 JGJ 18、JGJ 94。					
注 2: d 为钢筋直径。					

6.5.4.3 钻孔灌注桩水下混凝土浇筑工序质量检验项目与标准见表 27。

表 27 钻孔灌注桩水下混凝土浇筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料	符合设计和规范要求	试验	按规范规定
	2 混凝土强度	符合设计和规范要求	试验	单桩混凝土量 $>25\text{ m}^3$: 每桩 1 组; 单桩混凝土量 $\leq 25\text{ m}^3$: 每班 1 组
一般项目	1 原材料称量	水、水泥、掺和料、外加剂: $\pm 1\%$ 砂、碎石: $\pm 2\%$	衡器	每工作班测 2 次
	2 拌合时间	符合规范要求	现场测定	每 4 h 测 1 次
	3 混凝土坍落度	$\pm 20\text{ mm}$	坍落度筒	每桩不少于 2 次
	4 导管至孔底距离	30 cm~50 cm	测量	逐桩
	5 浇筑最终高度	高于设计高程 50 cm 以上	测量	逐桩
	6 导管埋深	1 m~6 m	测绳	每上升 3 m~5 m 测 1 次
	7 充盈系数	>1.0	检查实际灌注量	逐桩
注: 依据 GB 50164、GB 50202、SL 633; 参照 JGJ 55、JGJ 94。				

6.5.5 工序、单元工程质量评定

6.5.5.1 钻孔灌注桩成孔工序施工质量评定见附录 B 表 B.15。

6.5.5.2 钻孔灌注桩钢筋笼制作与安装工序施工质量评定见附录 B 表 B.16。

6.5.5.3 钻孔灌注桩水下混凝土浇筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.17。

6.5.5.4 钻孔灌注桩单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.14。

6.6 防渗混凝土预制板桩沉桩

6.6.1 单元工程的划分

防渗混凝土预制板桩沉桩一般以施工区、段或 10 m~50 m 为 1 个单元工程, 宜为重要隐蔽单元工程。

6.6.2 工序组成

防渗混凝土预制板桩沉桩单元工程为单工序单元工程。

6.6.3 基本要求

6.6.3.1 应按批次核出厂合格证及试验报告, 对成品桩质量进行进场检验, 不合格桩不应使用。

6.6.3.2 预制板桩移运时的混凝土强度应达到设计要求; 如设计无要求时, 混凝土强度达到设计强度的 70%方可起吊, 达到 100%方可运输。

6.6.3.3 板桩间的槽榫应按设计要求进行清孔并填塞。

6.6.3.4 防渗混凝土预制板桩制作质量检验与评定按本部分 8.3 执行。

6.6.4 质量检验项目与标准

防渗混凝土预制板桩沉桩单元工程质量检验项目与标准见表 28。

表 28 防渗混凝土预制板桩沉桩单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 板桩质量	符合设计和规范要求	观察、查阅制作评定资料	全数
	2 桩位轴线	± 20 mm	测量	每 10 m 测 1 点
	3 防渗效果	符合设计要求	探坑	不少于 2 组
一般项目	1 垂直度	$< 1\%$	吊锤或经纬仪	逐桩
	2 桩顶高程	± 50 mm	测量	逐桩
	3 桩间最大间隙	≤ 15 mm	测量	逐桩
注：依据 GB 50202、SL 27。				

6.6.5 单元工程质量评定

防渗混凝土预制板桩沉桩单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.15。

6.7 振动沉模防渗墙

6.7.1 单元工程划分

振动沉模防渗墙一般按沿轴线 10 m~20 m 为 1 个单元工程。

6.7.2 工序组成

振动沉模防渗墙单元工程为单工序单元工程。

6.7.3 基本要求

6.7.3.1 施工前应按设计要求进行工艺性试验，确定施工技术参数。

6.7.3.2 振动沉模防渗板墙不宜采用单模板施工法。

6.7.3.3 应控制主机导向架的垂直度，墙体垂直度满足规范要求。

6.7.3.4 灌注浆料时泵送量与模板提升速度应匹配，保持模板内浆液面高度超出作业面高度 1.5 m 以上，防止出现浇筑脱空现象。

6.7.3.5 振动沉模防渗墙检测一般采用探坑、钻孔及无损检测等方法。

6.7.4 质量检验项目与标准

振动沉模防渗墙单元工程质量检验项目与标准见表 29。

表 29 振动沉模防渗墙单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料质量	符合设计和规范要求	试验	按规范规定
	2 配合比	符合设计要求	查阅试验报告	全数
	3 墙体质量	强度、渗透系数、弹性模量等符合设计和规范要求	试验	强度指标每台班或每单元不少于 1 组；其他指标按设计要求
	4 墙底高程	-100 mm~0 mm	测量	逐幅
	5 墙体厚度	±20 mm	测量	堤防 300 m~500 m 测 1 组；建筑物不少于 2 组
	6 墙体连接	连接平顺、连续	探坑检测	堤防 300 m~500 m 测 1 组；建筑物不少于 2 组
一般项目	1 原材料称量	±1%	衡器	每幅不少于 1 组
	2 轴线	≤30 mm	测量	每 10 m~20 m 测 1 点
	3 垂直度	<0.5%	吊锤或经纬仪	逐幅
	4 注浆压力	≥0.2 MPa	压力表量测	全数
	5 墙体顶高程	高于设计高程 50 cm 以上	测量	逐幅
	6 注浆时模板提升速度	0.8 m/min~3 m/min	测量	逐幅
	7 充盈系数	>1.0	实测浇筑量	逐幅

6.7.5 单元工程质量评定

振动沉模防渗墙单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.16。

6.8 混凝土地下连续墙

6.8.1 单元工程划分

混凝土地下连续墙一般以施工区、段或 3 个~10 个槽段为 1 个单元工程，宜为重要隐蔽单元工程。

6.8.2 工序组成

混凝土地下连续墙单元工程一般分为成槽、钢筋笼制作与安装、水下混凝土浇筑等 3 道工序，钢筋笼制作与安装、水下混凝土浇筑为主要工序。

6.8.3 基本要求

6.8.3.1 混凝土地下连续墙施工质量检验与评定标准适用于射水法和抓斗法。

6.8.3.2 混凝土地下连续墙成槽应设置导墙或导向槽。导墙或导向槽顶面高于地面 5 cm~10 cm，槽内泥浆液面高于地下水位 50 cm 以上。

6.8.3.3 可采用纵向钢筋桁架或斜向拉条等措施提高钢筋笼在吊装过程中的刚度。

6.8.3.4 相邻槽段施工间隔时间宜 12 h~48 h。

6.8.3.5 混凝土地下连续墙检测一般采用探坑、钻孔及无损检测等方法。

6.8.4 质量检验项目与标准

6.8.4.1 混凝土地下连续墙成槽工序质量检验项目与标准见表 30。

表 30 混凝土地下连续墙成槽工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 槽底高程	-200 mm~0 mm	测量	逐槽段
	2 垂直度	射水法: $\leq 0.40\%$; 抓斗法: $\leq 0.67\%$	吊锤、经纬仪、测斜仪	逐槽段
	3 槽底沉渣	≤ 100 mm	测锤	逐槽段
	4 槽段间接头刷洗	接头刷基本不沾泥, 沉渣不增加	观察	逐槽段 2 次
	5 中心偏差	射水法: ≤ 20 mm; 抓斗法: ≤ 30 mm	测量	逐槽段
一般项目	1 槽孔宽度	0 mm~+50 mm	测量成槽器厚度	逐槽段
	2 清孔后泥浆密度	≤ 1.25 g/cm ³	密度仪	逐槽段
	3 清孔后泥浆粘度	≤ 30 s	粘度计	逐槽段
	4 清孔后泥浆含砂量	$\leq 10\%$	含砂量测量仪	逐槽段
注: 依据 SL 633、SL 174。				

6.8.4.2 混凝土地下连续墙钢筋笼制作与安装工序质量检验项目与标准见表 31。

表 31 混凝土地下连续墙钢筋笼制作与安装工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 钢筋质量	符合设计和规范要求	试验	每批次、不大于 60 t 取 1 组
	2 长度	± 50 mm		每节 6 点
	3 宽度	± 20 mm		每节 6 点
	4 厚度	-10 mm~+5 mm		每节 6 点
	5 钢筋连接	电弧焊 焊缝外观无气孔, 无焊瘤, 无裂缝; 焊缝长度: $-0.3d$	观察、测量	抽检 20%
		闪光对焊 接头处弯折角度: $\leq 3^\circ$; 接头处的轴线偏移 $\leq 0.1d$, 且 ≤ 2 mm; 无横向裂纹、无明显烧伤	观察、测量	抽检 20%
一般项目	1 主筋间距	± 10 mm	测量	每 5 m 测 4 点
	2 分布筋间距	± 20 mm	测量	每 5 m 测 4 点
	3 钢筋笼顶高程	± 50 mm	测量	每槽段 2 点
	4 钢筋笼平面位置	垂直轴线方向: ± 20 mm; 沿轴线方向: ± 50 mm	测量	每槽段 2 点
	5 保护层垫块厚度	0 mm~+5 mm	测量	每节测 4 点
注 1: 依据 GB 50202、SL 174、SL 633。				
注 2: d 为钢筋直径。				

6.8.4.3 混凝土地下连续墙水下混凝土浇筑工序质量检验项目与标准见表 32。

表 32 混凝土地下连续墙水下混凝土浇筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料	符合设计和规范要求	试验	按规范规定
	2 配合比	符合设计要求	试验	每种配比不少于 1 组
	3 混凝土质量	强度、抗渗、弹模等符合设计和规范要求	抽样检验	强度指标每台班或每槽段不少于 1 组；其他指标按设计要求
一般项目	1 原材料称量	水、水泥、掺和料、外加剂： $\pm 1\%$ ； 砂、碎石： $\pm 2\%$	衡器	每工作班测 2 次
	2 拌合时间	符合规范要求	现场测量	每 4 h 测 1 次
	3 混凝土扩散度	± 30 mm	坍落度筒	每槽段不少于 2 次
	4 混凝土坍落度	± 20 mm	坍落度筒	每槽段不少于 2 次
	5 混凝土终浇高程	高于设计高程 0.5 m	测量	每槽段
	6 导管布置	符合规范或设计要求	观察	全数
	7 导管埋深	1 m~6 m	测绳	每上升 3 m~5 m 检测 1 次
	8 混凝土上升速度	≥ 2 m/h	测绳	每上升 3 m~5 m 检测 1 次
	9 充盈系数	> 1.0	检查实际灌注量	每槽段
注：依据 GB 50164、SL 174、SL 633；参照 JTJ 303。				

6.8.5 工序、单元工程质量评定

6.8.5.1 混凝土地下连续墙成槽工序施工质量评定见附录 B 表 B.18。

6.8.5.2 混凝土地下连续墙钢筋笼制作与安装工序施工质量评定见附录 B 表 B.19。

6.8.5.3 混凝土地下连续墙水下混凝土浇筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.20。

6.8.5.4 混凝土地下连续墙单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.17。

6.9 水泥土搅拌桩防渗墙

6.9.1 单元工程划分

水泥土搅拌桩防渗墙一般以施工区、段或 50 m~150 m 为 1 个单元工程，宜为重要隐蔽单元工程。

6.9.2 工序组成

水泥土搅拌桩防渗墙单元工程为单工序单元工程。

6.9.3 基本要求

6.9.3.1 水泥土搅拌桩防渗墙不宜采用单头搅成墙工艺。

6.9.3.2 施工前应进行成桩工艺性试验，验证并确定掺入比、掺入量等施工技术参数。

6.9.3.3 水泥的掺入量及浆液水灰比符合设计以及工艺性试验要求。

6.9.3.4 应控制主机导向架的垂直度。

6.9.3.5 应控制主机头提升速度，减少溢浆量，采用电子流量计监控供浆均匀性。

6.9.3.6 桩身应均匀，无结核、包壳。

6.9.3.7 防渗墙墙体质量检测一般采用钻孔检测、探坑检测及无损检测等方法。

6.9.3.8 墙体防渗效果检测采用钻孔注水法时，应在检测部位设置双道防渗墙。

6.9.4 质量检验项目与标准

水泥土搅拌桩防渗墙单元工程质量检验项目与标准见表 33。

表 33 水泥土搅拌桩防渗墙单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料	符合设计和规范要求	试验	按规范规定
	2 掺入比	符合设计要求	试验	每种掺入比不少于 1 组
	3 墙底高程	-200 mm~0 mm	测量钻杆入土深度，查阅施工记录	每幅
	4 墙体连续性	均匀、连续，墙体搭接良好，无开叉	探坑、取芯，无损检测	探坑、取芯：堤防 300 m~500 m 测 1 组；建筑物不少于 2 组。 无损检测：按设计要求
	5 墙体渗透系数	符合设计要求	取样试验	堤防 300 m~500 m 测 1 组；建筑物不少于 2 组
	6 墙体强度	符合设计和规范要求	取样试验	堤防 300 m~500 m 测 1 组；建筑物不少于 2 组
	7 输浆量	符合设计要求	电子流量计	每幅
一般项目	1 墙体厚度	符合设计要求	开挖探坑测量截面厚度	堤防 300 m~500 m 测 1 组；建筑物不少于 2 组
	2 垂直度	<0.5%	吊锤或斜度仪，查阅施工记录	每桩 1 次
	3 墙体轴线偏差	20 mm	测量	每 10 m~20 m 测 1 点
	4 浆液密度	$\leq 0.02 \text{ g/cm}^3$	密度计	每幅
	5 孔位偏差	20 mm	测量	每幅
	6 墙顶高程	$\pm 50 \text{ mm}$	测量	逐幅
注：依据 GB 50202、SL 633；参照 JGJ 79、DL/T 5425。				

6.9.5 单元工程质量评定

水泥土搅拌桩防渗墙单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.18。

6.10 高压喷射灌浆防渗板墙

6.10.1 单元工程划分

高压喷射灌浆防渗板墙一般以施工区、段或 50 m~100 m 为 1 个单元工程，宜为重要隐蔽单元工程。

6.10.2 工序组成

高压喷射灌浆防渗板墙单元工程分为钻孔和灌浆 2 道工序，灌浆工序为主要工序。

6.10.3 基本要求

6.10.3.1 施工前应按设计要求进行工艺性试验，确定转速、摆速、提升速度等工艺技术参数。

6.10.3.2 施工因故中断，复喷长度不应小于 50 cm。

6.10.3.4 高喷灌浆防渗板墙检测宜在成型 28 d 后进行，一般采用探坑、无损检测等方法。

6.10.4 质量检验项目与标准

6.10.4.1 高压喷射灌浆防渗板墙钻孔工序质量检验项目与标准见表 34。

表 34 高压喷射灌浆防渗板墙钻孔工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 孔底高程	低于设计底高程 30 cm	核定钻具长度或测绳	逐孔
	2 垂直度	<1%	吊锤、经纬仪、测斜仪	逐孔
一般项目	1 孔位偏差	≤50 mm	测量	逐孔
	2 钻孔孔序	符合规范及工艺要求	观察	每序
注：依据 SL 633；参照 DL/T 5200、JGJ 79。				

6.10.4.2 高压喷射灌浆防渗板墙灌浆工序质量检验项目与标准见表 35。

表 35 高压喷射灌浆防渗板墙灌浆工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料	符合设计和规范要求	试验	按规范规定
	2 墙顶高程	±50 mm	测量	每孔 1 点
	3 墙体质量	强度、抗渗、连续性等符合设计要求	试验	强度、抗渗每区、段 1 组，连续性按设计要求
	4 提升速度	符合规范及工艺性试验要求	检查	逐孔
	5 浆液密度	±0.02 g/cm ³	密度仪	逐孔
	6 喷射方向	符合设计要求	测量	逐孔
	7 旋速(摆速)	符合规范及工艺性试验要求	检查	逐孔
一般项目	1 喷浆管下入深度	不小于设计深度	测量	逐孔
	2 浆压	符合设计及工艺要求	压力表	逐孔
	3 水压	符合设计及工艺要求	压力表	逐孔
	4 气压	符合设计及工艺要求	压力表	逐孔
注：依据 SL 633；参照 DL/T 5200、JGJ 79。				

6.10.5 工序、单元工程质量评定

6.10.5.1 高压喷射灌浆防渗板墙钻孔工序施工质量评定见附录 B 表 B.21。

6.10.5.2 高压喷射灌浆防渗板墙灌浆工序施工质量评定见附录 B 表 B.22。

6.10.5.3 高压喷射灌浆防渗板墙单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.19。

6.11 堤坝灌浆

6.11.1 单元工程划分

堤坝灌浆一般以施工区、段或 50 m~150 m 为 1 个单元工程。

6.11.2 工序组成

堤坝灌浆单元工程分为造孔、灌浆 2 道工序，灌浆工序为主要工序。

6.11.3 基本要求

6.11.3.1 灌浆原材料符合设计和规范要求。

6.11.3.2 灌浆孔宜采用干成孔法。

6.11.3.3 施工前应进行灌浆工艺性试验，确定灌浆技术参数。

6.11.3.4 施工过程中，应控制灌浆压力和观察裂缝开展情况，裂缝宽度不大于 30 mm。

6.11.3.5 劈裂式灌浆防渗效果检测一般采用探坑、钻孔注水等方法。采用钻孔注水试验时，宜在检测部位下游侧设置检测用防渗帷幕。

6.11.4 质量检验项目与标准

6.11.4.1 堤坝灌浆造孔工序质量检验项目与标准见表 36。

表 36 堤坝灌浆造孔工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 孔序	按设计和规范要求	观察、查阅施工记录	逐孔
	2 孔底高程	-100 mm~0 mm	核定钻具长度或测绳	逐孔
一般项目	1 孔位偏差	≤100 mm	测量	逐孔
	2 垂直度	<2%	吊垂、测斜仪测量	逐孔
注：依据 SL 633；参照 DL/T 5238。				

6.11.4.2 堤坝劈裂式灌浆工序质量检验项目与标准见表 36。

表 37 堤坝劈裂式灌浆工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 材料质量	符合设计和规范要求	试验	土料: 每个土源区不少于 3 组; 掺和料: 每批次不少于 1 组
	2 单孔灌浆次数	符合设计要求	观察、查阅施工记录	逐孔
	3 灌浆持压时间	符合设计要求和工艺试验参数	观察、查阅施工记录	逐孔
	4 灌浆间隔时间	符合设计要求和工艺试验参数	现场查看时间, 查阅施工记录	每孔每次
	5 灌浆压力	符合设计要求和工艺试验参数	压力表, 查阅施工记录	每孔每次不少于 3 点
	6 灌浆效果	浆脉连续, 防渗效果符合要求	探坑、钻孔注水试验	按设计要求
一般项目	1 灌浆顺序	符合设计要求	查阅施工记录	全数
	2 浆液密度	符合设计要求	密度仪	每孔每次不少于 3 点
	3 泥墙厚度	符合设计要求	探坑、测量	每 500m 测 1 处
	4 泥墙干密度	$1.4\text{g}/\text{cm}^3 \sim 1.6\text{g}/\text{cm}^3$	试验	每标段不少于 3 组
	5 灌浆量	符合设计要求和工艺试验参数	泵量测定、体积法	每孔每次
	6 终灌条件	浆液升至孔口, 且连续 3 次复灌不再吸浆; 或者灌浆量或灌浆压力已符合设计要求	观察、查阅施工记录	逐孔
	7 封孔	符合设计或规范要求	观察、密度仪	逐孔
注: 依据 SL 633; 参照 DL/T 5238。				

6.11.4.3 堤坝充填式灌浆工序质量检验项目与标准见表 38。

表 38 堤坝充填式灌浆工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 材料质量	符合设计和规范要求	试验	土料: 每个土源区不少于 3 组; 掺和料: 每批次不少于 1 组
	2 单孔灌浆次数	符合设计要求	观察、查阅施工记录	逐孔
	3 灌浆压力	符合设计要求, 一般稳定压力小于 50 kPa	压力表, 查阅施工记录	每孔每次不少于 3 点
	4 灌浆间隔时间	符合设计要求和工艺试验参数	现场查看时间, 查阅施工记录	逐孔
	5 灌浆效果	充填浆脉清晰, 无较大空洞、裂缝	探坑	不少于 3 处
一般项目	1 灌浆顺序	符合设计要求	查阅施工记录	全数
	2 浆液密度	符合设计要求	密度仪	每孔每次不少于 3 点
	3 灌浆量	符合设计要求和工艺试验参数	泵量测定、体积法	每孔每次
	4 终灌条件	浆液升至孔口, 且连续 3 次复灌不再吸浆; 或者灌浆量或灌浆压力已符合设计要求	观察, 查阅施工记录	逐孔
	5 封孔	符合设计要求	观察、密度仪	逐孔
注: 参照 DL/T 5238。				

6.11.5 工序、单元工程质量评定

6.11.5.1 堤坝灌浆造孔工序施工质量评定见附录 B 表 B.23。

6.11.5.2 堤坝劈裂式灌浆工序施工质量评定见附录 B 表 B.24。

6.11.5.3 堤坝充填式灌浆工序施工质量评定见附录 B 表 B.25。

6.11.5.4 堤坝灌浆单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.20。

6.12 岩石地基灌浆

6.12.1 单元工程划分

固结灌浆一般以混凝土浇筑块(段)或施工区为 1 个单元工程,帷幕灌浆一般以施工区、段或 10 个~30 个孔为 1 个单元工程,宜为重要隐蔽单元工程。

6.12.2 工序组成

岩石地基灌浆单元工程分为钻孔和压浆 2 道工序,压浆为主要工序。

6.12.3 基本要求

6.12.3.1 同一基岩坝段应按先固结灌浆后帷幕灌浆的顺序进行。

6.12.3.2 灌浆应按分序加密的原则进行,灌浆过程中应进行抬动观测。

6.12.3.3 施工前应进行灌浆工艺性试验,但不应在帷幕线上进行可能导致不良后果的灌浆试验。

6.12.3.4 灌浆孔(段)在灌浆前采用压力水进行裂隙冲洗,直至回水干净。

6.12.3.5 帷幕灌浆质量检测应以检测孔压水试验为主,结合对施工质量记录和测试成果的分析,综合评定;固结灌浆质量检测宜采用测量岩体波速或静弹性模量的方法,也可采用单点压水试验方法。

6.12.4 质量检验项目与标准

6.12.4.1 岩石地基灌浆钻孔工序质量检验项目与标准见表 39。

表 39 岩石地基灌浆钻孔工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 孔底高程	-100 mm~0 mm	核定钻具长度或测绳	逐孔
	2 垂直度	<1%	吊垂、测斜仪测量	逐孔
	3 孔序	符合设计要求	观察,查阅施工记录	全数
一般项目	1 孔位偏差	≤100 mm	测量	逐孔
	2 钻孔孔径	≥38 mm	测量	逐孔
	3 沉积厚度	≤100 mm	测绳	逐孔
	4 裂隙冲洗	回水干净或符合设计要求。冲洗压力可为灌浆压力的 80%,且≤1 MPa	观察和查阅施工记录	逐孔
	5 压水试验	压力可为灌浆压力的 80%,且≤1 MPa	简易压水试验	帷幕和分段固结灌浆:逐孔。先导孔逐段试验,其数量不少于总孔数的 5%;灌浆孔可仅对孔底段试验。不分段固结灌浆:不少于总孔数的 5%
注:依据 SL 62、SL 633。				

6.12.4.2 岩石地基灌浆压浆工序质量检验项目与标准见表 40。

表 40 岩石地基灌浆压浆工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料	符合设计和规范要求	试验	按规范规定
	2 浆液变换	符合设计和规范要求	密度仪、查阅施工记录	逐孔
	3 灌浆顺序	符合设计和规范要求	查阅施工记录	全数
	4 终灌条件	符合设计或规范要求	体积法或记录仪	逐孔
	5 灌浆压力	符合设计要求和工艺试验参数	压力表或记录仪	逐孔
	6 灌浆效果	加固层岩芯透水率符合设计或规范要求	检查孔压水试验法(五点法或单点法)	帷幕和分段固结灌浆: 灌浆总数的 10%; 不分段固结灌浆: 不少于总孔数的 5%。每单元不少于 1 孔
一般项目	1 灌浆段位置及段长	符合设计要求	测量	逐孔
	2 浆液密度	符合设计和规范要求	密度仪	按浆液变换, 每次 1 点
	3 灌浆管口距灌浆段底距离	≤50 cm	测量	逐孔
	4 抬动观测值	符合设计要求	千分表	逐孔
	5 封孔	符合设计要求	观察	逐孔
注: 依据 SL 62、SL 633。				

6.12.5 工序、单元工程质量评定

6.12.5.1 岩石地基灌浆钻孔工序施工质量评定见附录 B 表 B.26。

6.12.5.2 岩石地基灌浆压浆工序施工质量评定见附录 B 表 B.27。

6.12.5.3 岩石地基灌浆单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.21。

6.13 垂直防渗铺塑

6.13.1 单元工程划分

垂直防渗铺塑一般以施工区、段或 50 m~100 m 为 1 个单元工程。

6.13.2 工序组成

垂直防渗铺塑单元工程分为成槽、铺膜和回填等 3 道工序, 成槽和铺膜为主要工序。

6.13.3 基本要求

6.13.3.1 防渗膜原材料物理力学性能符合设计和规范要求。

6.13.3.2 防渗膜铺入槽内后, 应及时在膜的下游侧进行土料回填。

6.13.3.3 垂直防渗铺塑防渗效果检测一般采用探坑、测压管等方法。探坑检测每 300 m~500 m 开挖 1 组; 测压管每 1000 m 埋设 1 组。

6.13.4 质量检验项目与标准

6.13.4.1 垂直防渗铺塑成槽工序质量检验项目与标准见表 41。

表 41 垂直防渗铺塑成槽工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 槽底高程	-500 mm~+200 mm	测绳	每班不少于 3 次
	2 槽底沉渣厚度	≤200 mm	测锤	每班不少于 3 次
一般项目	1 泥浆密度	≥1.05 g/cm ³	密度仪	每班不少于 3 次
	2 槽孔泥浆面高度	距地面距离<30 cm	测量	每班不少于 3 次
	3 垂直度	<1%	吊锤、测斜仪	每单元 4 点
	4 成槽宽度	符合设计要求	测量	每班不少于 3 次

6.13.4.2 垂直防渗铺塑铺膜工序质量检验项目与标准见表 42。

表 42 垂直防渗铺塑铺膜工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 防渗膜质量	符合设计和规范要求	试验	每批、不大于 5 t 取 1 组
	2 防渗膜连接	搭接长度≥200 mm，并双道缝合	测量、观测	全数
一般项目	1 接缝渗透系数	符合设计要求	抽样试验	每批次不少于 1 组
	2 幅宽	≥槽深 300 mm	测量	每幅 1 次
	3 铺膜底高程	不大于设计值	测量	每幅不少于 3 点
	4 膜顶部固定	膜顶的锚固宽度≥300 mm，并固定	测量、观察	每 5 m 测 1 点
注：依据 SL/T 231、SL/T 225。				

6.13.4.3 垂直防渗铺塑回填工序质量检验项目与标准见表 43。

表 43 垂直防渗铺塑回填工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 回填土质	符合设计要求，无尖锐物、杂物等	观察	全数
一般项目	1 回填土密实度	符合设计要求	取样试验	300 m~500 m 测 1 组
	2 回填顺序	由远及近顺序回填，最近回填端距刀端≥2H	观察	全数
注：H 为槽孔深度。				

6.13.5 工序、单元工程质量评定

6.13.5.1 垂直防渗铺塑成槽工序施工质量评定见附录 B 表 B.28。

6.13.5.2 垂直防渗铺塑铺膜工序施工质量评定见附录 B 表 B.29。

6.13.5.3 垂直防渗铺塑回填工序施工质量评定见附录 B 表 B.30。

6.13.5.4 垂直防渗铺塑单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.22。

7 砌石工程

7.1 干砌石

7.1.1 单元工程划分

干砌块石、石笼、排水棱体一般以施工区、段或 50 m~100 m 为 1 个单元工程。

7.1.2 工序组成

7.1.2.1 干砌块石护坡、护底单元工程一般分为土方开挖、土工织物铺设、砂石垫层铺筑、干砌石砌筑等 4 道工序，干砌石砌筑为主要工序。

7.1.2.2 石笼护坡、护底单元工程一般分为土方开挖、土工织物铺设、砂石垫层施工、石笼砌筑等 4 道工序，石笼砌筑为主要工序。

7.1.2.3 排水棱体单元工程为单工序单元工程。

7.1.3 基本要求

7.1.3.1 护坡、护底土方开挖前，应降低地下水位至基底面以下。

7.1.3.2 土工织物铺设长度方向应与边坡方向一致，搭接长度满足规范要求。铺设时其周边宜将土工织物延长回折下压，防渗土工织物应做成压枕的型式。

7.1.3.3 铺设大面积坡面的砂石垫层时，应自下而上，分层铺设，并随砌石面的增高分段上升。

7.1.3.4 干砌块石应嵌紧、平整、稳定和错缝，不应叠砌和用小块石或片石找平。

7.1.3.5 石笼砌筑应平整、稳定，石笼间连接牢固。

7.1.3.6 排水棱体逐层错缝，不应垂直相接。

7.1.4 质量检验项目与标准

7.1.4.1 土方开挖工序质量检验项目与标准见表 5、表 6。

7.1.4.2 土工织物铺设工序质量检验项目与标准见表 44。

表 44 土工织物铺设工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 基面清理	基面无尖棱硬物, 无凹坑, 基面密实, 软弱基础处理满足要求	观察、查阅施工记录、试验	全数
	2 土工织物质量	符合设计和规范要求	试验、观察	每批材料不少于取样 1 个试验, 全数观察
	3 土工织物锚固	锚固型式以及坡面防滑钉的设置符合设计要求	检查	全数
一般项目	1 基面整修	表面平整度: 30 mm; 坡度: 1:(1±3%) n	2 m 靠尺与塞尺测量, 测量	每 40 m ² 测 1 点
	2 拼接	场地平整的搭接宽度≥30 cm, 场地不平整的或极软土搭接宽度≥50 cm; 缝接宽度≥10 cm; 水下及受水流冲击部位缝接宽度≥25 cm, 且双道缝合	观察、测量	逐缝
	3 铺设	土工织物铺设工艺与范围符合要求, 铺设平顺、松紧适度、无皱褶、与土面密贴	观察	全数
注 1: 依据 SL 27、SL 634、SL/T 225。 注 2: 1:n 为设计坡度。				

7.1.4.3 砂石垫层铺筑工序质量检验项目与标准见表 45。

表 45 砂石垫层铺筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 材料质量、级配	符合设计和规范要求	观察、试验	全数、每料源不少于取样 1 组
	2 基面清理	基面无尖棱硬物, 无凹坑, 基面密实, 软弱基础处理满足要求; 或按设计要求铺设的土工布等已检验合格	观察, 查阅施工记录, 试验	全数
	3 垫层总厚度	±15%δ, 平均为±5%δ	测量	每 40 m ² 不少于 3 点
一般项目	1 垫层基面整修	表面平整度: 30 mm; 坡度 1:(1±2%) n	测量	每 40 m ² 不少于 1 处
	2 铺筑	逐层分段, 阶梯衔接, 层间分明, 铺筑范围符合设计要求	观察	全数
	3 砂石垫层每层厚度	±15%设计厚度	测量	每 40 m ² 不少于 3 点
注 1: 依据 SL 27、SL 634。 注 2: 1:n 为设计坡度; δ 为垫层设计总厚度。				

7.1.4.4 干砌块石砌筑工序质量检验项目与标准见表 46。

表 46 干砌块石砌筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 石料强度	符合设计或规范要求	检查或试验	全数或每个料源取样不少于 1 组
	2 砌筑	嵌紧、平整、稳定, 无叠砌	观察, 翻挑或铁钎插检	每 10 m 检查 1 处
	3 护坡顶高程	± 50 mm	测量	沿长度方向每 10 m~20 m 检测 1 处
	4 护坡底高程	± 50 mm	测量	沿长度方向每 10 m~20 m 检测 1 处
	5 护底顶面高程	± 50 mm	测量	沿长度方向每 10 m~20 m 检测 1 处
一般项目	1 石料表观质量	符合规范要求	观察	全数
	2 厚度	± 50 mm, 厚度平均值不小于设计值	测量	沿长度方向每 10 m~20 m 检测 1 处, 每处一般取上、中、下 3 点
	3 表面平整度	50 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每 40 m ² 不少于测 1 处
	4 坡度	1:(1 $\pm$ 2%) n	测量	每 40 m ² 不少于测 1 处
注 1: 依据 SL 27、SL 634。 注 2: 1:n 为设计坡度。				

7.1.4.5 石笼砌筑工序质量检验项目与标准见表 47。

表 47 石笼砌筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 笼网质量	符合设计要求	检验或质量合格证	每批次取样 1 次
	2 石料质量	符合设计或规范要求	试验、观察	每个料源取样不少于 1 组, 全数
	3 砌筑	嵌紧、平整、稳定	观察, 翻挑或铁钎插检	每 10 m 不少于检查 1 处
	4 绑扎点间距	± 50 mm	量测	每幅网材检查 5 处
	5 护坡顶高程	± 50 mm	测量	沿长度方向每 10 m~20 m 检测 1 处
	6 护坡底高程	± 50 mm	测量	沿长度方向每 10 m~20 m 检测 1 处
	7 护底顶面高程	± 50 mm	测量	沿长度方向每 10 m~20 m 检测 1 处
一般项目	1 厚度	± 50 mm, 厚度平均值不小于设计值	测量	沿长度方向每 10 m~20 m 检测 1 处, 每处一般取上、中、下 3 点
	2 表面平整度	80 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每 40 m ² 不少于测 1 处
	3 坡度	1:(1 $\pm$ 2%) n	测量	每 40 m ² 不少于测 1 处
	4 有间隔网的网片间距	± 100 mm	量测	每幅网材检查 2 处
注 1: 依据 SL 27、SL 634。 注 2: 1:n 为设计坡度。				

7.1.4.6 排水棱体单元工程质量检验项目与标准见表 48。

表 48 排水棱体单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料质量	符合设计和规范要求	检查或试验	全数或每个料源不少于取样 1 组
	2 砌筑质量	平整、稳定	观察	全数
一般项目	1 排水设施位置	基底高程: ± 30 mm 中(边)线: ± 30 mm	测量	长度方向每 10 m~20 m 检测 1 组, 每组不少于 3 个点
	2 结合面处理	层面结合良好, 与岸坡结合处的填料无分离、架空、水平通缝等现象。靠近反滤层的石料为内小外大; 堆石接缝为逐层错缝, 不应垂直相接	观察, 查阅施工记录	每 100 m ² 检查 1 处, 每处检查面积为 10 m ²
	3 土工织物铺设	土工织物铺设工艺与范围符合要求, 铺设平顺、松紧适度、无皱褶、与土面密贴; 搭接或缝接符合规范要求	观察	全数
	4 滤料摊铺质量	摊铺边线整齐, 厚度均匀, 表面平整, 无团块、粗粒集中现象, 厚度允许偏差: -30 mm~ $+50$ mm	观察、测量	铺料厚度按 10 m $\times$ 10 m 网格布置测点, 每个单元不少于 4 点
	5 外形尺寸	-10%, 平均值不小于设计值	测量	每 50 m ² 或长度方向 20 m 检测 6 点, 检测点采用横断面或纵断面控制, 各断面点数不小于 3 点
	6 平整度	50 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每个单元检测点数不少于 10 点
	7 顶高程	± 50 mm	测量	长度方向每 10 m 测 1 点
注: 依据 SL 631。				

7.1.5 工序、单元工程质量评定

7.1.5.1 土工织物铺设工序施工质量评定见附录 B 表 B.31。

7.1.5.2 砂石垫层铺筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.32。

7.1.5.3 干砌块石砌筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.33。

7.1.5.4 石笼砌筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.34。

7.1.5.5 干砌块石护坡、护底单元工程单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.23。

7.1.5.6 石笼护坡、护底单元工程单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.24。

7.1.5.7 排水棱体单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.25。

7.2 浆(灌)砌石

7.2.1 单元工程划分

浆(灌)砌石一般以施工区、段或 50 m~100 m 为 1 个单元工程。

7.2.2 工序组成

7.2.2.1 浆(灌)砌石护坡、护底单元工程分为土方开挖、土工织物铺设、砂石垫层铺筑、浆(灌)砌石砌筑等 4 道工序, 浆(灌)砌石砌筑为主要工序。

7.2.2.2 浆砌石墩、墙单元工程分为砌筑，外形尺寸 2 道工序，砌筑为主要工序。

7.2.3 基本要求

7.2.3.1 原材料质量、砂浆和混凝土性能符合设计和规范要求，石料在砌筑前应保持洁净和湿润。

7.2.3.2 浆(灌)砌石与垫层的交界面应隔离。浆(灌)砌石护坡、护底应按设计要求做好排(冒)水孔施工。

7.2.3.3 浆砌石墩、墙砌筑前，应对基础及结合面进行处理。砌筑应逐层进行，砌体宜均衡上升，相邻段的砌筑高差和每天砌筑高度，不宜超过 1.2 m。

7.2.3.4 浆(灌)砌石砌筑应做到平整、稳定、错缝、灰浆(细石混凝土)饱满，不勾假缝、凸缝。砌筑完成应及时、充分养护。

7.2.4 质量检验项目与标准

7.2.4.1 土方开挖工序质量检验项目与标准见表 5、表 6。

7.2.4.2 土工织物铺设工序质量检验项目与标准见表 44。

7.2.4.3 砂石垫层铺筑工序质量检验项目与标准见表 45。

7.2.4.4 护坡、护底浆(灌)砌石砌筑工序质量检验项目与标准见表 49。

表 49 护坡、护底浆(灌)砌石砌筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料质量	符合设计和规范要求	试验	按规范规定
	2 砂浆或混凝土强度	符合设计和规范要求	试验	每班不少于 1 组
	3 密实性	密实、饱满	检查	全数
	4 护底顶面高程	± 30 mm	测量	沿长度 10 m~20 m 测 1 点
	5 护坡底高程	± 30 mm	测量	沿长度 10 m~20 m 测 1 点
	6 护坡顶高程	± 30 mm	测量	沿长度 10 m~20 m 测 1 点
一般项目	1 石料表观质量	符合设计和规范要求	观察或测量	全数
	2 砂浆或混凝土拌和物质量	符合设计和规范要求	现场抽检	每 4 h 不少于 1 次
	3 变形缝	缝面平整、顺直；填充材料符合设计和规范要求，铺设平整、牢固，厚度均匀；宽度允许偏差为 ± 5 mm	检查	全数
	4 排(冒)水孔设置	连续贯通，孔径和孔距符合设计要求	检查	全数
	5 勾缝	采用平、凹缝，无开裂、脱皮、假缝现象	观察	全数
	6 养护	有效、及时，养护时间满足设计或规范要求	观察	每天 2 次
	7 平整度	30 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	沿长度 10 m~20 m 检测 1 处，每处一般取上、中、下 3 点
	8 厚度	± 30 mm，平均值大于设计值	测量	沿长度 10 m~20 m 检测 1 处，每处一般取上、中、下 3 点
	9 坡度	$1:(1\pm 2\%)n$	测量	沿长度 10 m~20 m 检测 1 处
注 1：依据 SL 27、SL 634。				
注 2：1:n 为设计坡度。				

7.2.4.5 浆砌石墩、墙砌筑工序质量检验项目与标准见 50。

表 50 浆砌石墩、墙砌筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料质量	符合设计和规范要求	检查或试验	全数或每个料源不少于取样 1 组
	2 砂浆或混凝土强度	符合设计和规范要求	试验	每班不少于 1 组
	3 砌石体砌筑	铺浆到位;砌筑顺序与方法得当;灌浆饱满,上下层错缝,内外石块搭接	观察	全数
	4 砌体内部质量	饱满且密实	检查	全数
一般项目	1 石料表观质量	石料规格符合设计要求,表面湿润、无泥垢、油渍等污物	观察	全数
	2 砌体工作面清理	工作面干净,表面湿润均匀。无浮渣,无杂物,无积水,无松动石块。砌体底部的混凝土表面应凿毛,表面洁净,基面无乳皮	观察,查阅验收记录	全数
	3 砂浆或混凝土和易性	符合设计和规范要求	现场抽检	每 4 h 不少于 1 次
	4 变形缝	缝面平整、顺直;填充材料符合设计和规范要求,铺设平整、牢固,厚度均匀;宽度允许偏差为 ± 5 mm	检查	全数
	5 勾缝	采用平、凹缝,无开裂、脱皮、假缝现象	观察	全数
	6 养护	有效、及时,养护时间满足设计或规范要求	观察	每天 2 次
注:依据 SL 631。				

7.2.4.6 建筑物浆砌石墩、墙外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 51。

表 51 建筑物浆砌石墩、墙外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 轴线	10 mm	测量	每 10 m 长度测 1 点
	2 顶面高程	± 15 mm	测量	每 10 m 长度测 1 点
	3 长度	± 30 mm	测量	每座 2 点
	4 宽度	浆砌料石: ± 20 mm; 浆砌块石: -20 mm~ $+30$ mm	测量	每 5 m 长度测 1 点
一般项目	1 表面平整度	20 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每 10 m 长度测 1 点
	2 垂直度	浆砌料石墙: $0.5\%H$, 且 ≤ 20 mm 浆砌块石墙: $0.5\%H$, 且 ≤ 30 mm	测量	每 10 m 长度测 1 点
注 1: 依据 SL 234、SL 631。				
注 2: H 为墩、墙的高。				

7.2.4.7 河道堤防浆砌石墙外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 52。

表 52 河道堤防浆砌石墙外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 轴线	40 mm	测量	每 10 m 长度测 1 点
	2 长度	± 30 mm	测量	每座 2 点
	3 墙顶宽度	-10 mm~ $+20$ mm	测量	每 5 m 长度测 1 点
一般项目	1 顶面高程	0 mm~ $+40$ mm	测量	每 10 m 长度测 1 点
	2 表面平整度	25 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每 10 m 长度测 1 点
	3 垂直度	$0.5\%H$	测量	每 10 m 长度测 1 点
注 1: 依据 SL 260。				
注 2: H 为墙高。				

7.2.5 工序、单元工程质量评定

7.2.5.1 护坡、护底浆(灌)砌石砌筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.35。

7.2.5.2 浆砌石墩、墙砌筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.36。

7.2.5.3 建筑物浆砌石墩、墙外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.37。

7.2.5.4 河道堤防浆砌石墙外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.38。

7.2.5.5 浆(灌)砌石护坡、护底单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.26。

7.2.5.6 浆砌石墩、墙单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.27。

7.3 防冲体与沉排工程

7.3.1 单元工程划分

防冲体与沉排工程一般以每道防冲槽或 $100\text{ m}^2 \sim 500\text{ m}^2$ 抛区为 1 个单元工程。

7.3.2 工序组成

7.3.2.1 抛石防冲槽、陆上抛石防冲体、水下抛石防冲体单元工程为单工序单元工程。

7.3.2.2 石笼防冲体、预制防冲体单元工程分为防冲体制备、防冲体抛投 2 道工序，防冲体抛投工序为主要工序。

7.3.2.3 散抛石压载软体排、系结压载软体(沉)排单元工程分为软体(沉)排制作、软体(沉)排铺设 2 道工序，软体(沉)排铺设工序为主要工序。

7.3.3 基本要求

7.3.3.1 石料、石笼与预制防冲体制备质量符合设计和规范要求；软体沉排所用土工织物的品种、规格、质量、拼接形式及其连接材料性能符合设计和规范要求，并有相应的出厂合格证和质量保证书。

7.3.3.2 软体(沉)排铺设前应清除铺设范围内的障碍物。压载抛石范围和厚度应符合设计要求，排体不应外露。

7.3.3.3 水下防冲体抛投前，应进行抛投试验确定漂距等参数。

7.3.3.4 软体沉排铺设过程中不应产生皱折和漂移。当面流大于 2 m/s 时，宜暂停施工。

7.3.3.5 水下防冲体抛投前、后应对水下地形断面进行测量。

7.3.4 质量检验项目与标准

7.3.4.1 抛石防冲槽单元工程质量检验项目与标准见表 53。

表 53 抛石防冲槽单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 石料质量	石质坚硬, 尺寸合适, 无风化、裂缝, 且具有较好抗蚀性的石材。单块重量: 面层 ≥ 45 kg	检查	全数
一般项目	1 轴线	50 mm	测量	每单元不少于 2 点
	2 槽底高程	-100 mm $\sim$ +50 mm	测量	每单元不少于 4 点
	3 防冲槽尺寸	符合设计要求	检查	全数
	4 表面平整度	150 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每单元不少于 4 点
	5 顶高程	± 150 mm, 平均值大于设计高程	测量	每单元不少于 4 点

7.3.4.2 陆上抛石防冲体单元工程质量检验项目与标准见表 54。

表 54 陆上抛石防冲体单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 石料质量	石质坚硬, 尺寸合适, 无风化、裂缝, 且具有较好抗蚀性的石材	检查	全数
	2 轴线位置	50 mm	测量	每单元不少于测 2 点
	3 抛石体密度	符合设计要求	检测	每单元不少于测 1 处
一般项目	1 顶高程	± 150 mm, 平均值大于设计高程	测量	全数
	2 抛石体长度	不小于设计值	测量	每单元不少于测 5 次
	3 抛石体宽度	不小于设计值	测量	每单元不少于测 5 次
注: 参照 JTS 257。				

7.3.4.3 水下抛石防冲体单元工程质量检验项目与标准见表 55。

表 55 水下抛石防冲体单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 抛石数量	0 $\sim$ +10%	称量	全数
	2 增厚值	不小于设计值的 75%, 且断面平均增厚值不小于设计值	多波速测深仪	每 20 m $\sim$ 50 m 取 1 个断面, 5 m $\sim$ 10 m 测 1 点
	3 高程	± 300 mm, 平均值大于设计值	多波速测深仪	每 20 m $\sim$ 50 m 取 1 个断面, 5 m $\sim$ 10 m 测 1 点
一般项目	1 石料质量	石质坚硬, 尺寸合适, 无风化、裂缝, 且具有较好抗蚀性的石材	检查	全数
	2 抛石范围	符合设计要求	测量	全数
	3 抛投顺序	符合设计或规范要求。从下游向上游, 从远岸向近岸, 分层抛投	观察	全数
注 1: 块石增厚值主要用于潮汐变化较大的河床; 对于潮汐变化较小的质量标准采用高程控制。				
注 2: 依据 SL 634。				

7.3.4.4 石笼防冲体、预制防冲体单元工程质量检验项目与标准

7.3.4.4.1 石笼防冲体制作工序质量检验项目与标准见表 56。

表 56 石笼防冲体制备工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 主要原材料性能	符合设计和规范要求	试验	每个料源取样 1 组
	2 钢筋(丝)笼网目尺寸	符合设计要求	测量	全数
一般项目	1 防冲体体积	0~+10%	测量	全数
注：依据 SL 634。				

7.3.4.4.2 预制防冲体制备工序质量检验项目与标准见表 83。

7.3.4.4.3 石笼防冲体、预制防冲体抛投工序质量检验项目与标准见表 57。

表 57 石笼防冲体、预制防冲体抛投工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 抛投数量	0~+10%	测量	全数
一般项目	1 抛投位置与范围	符合设计要求	测量	全数
	2 抛投程序	符合 SL 260 或抛投试验要求	检查	全数
	3 抛投断面	符合设计要求	测量	抛投前、后每 20 m~50 m 测 1 个横断面，每横断面 5 m~10 m 测 1 点
注：依据 SL 260、SL 634。				

7.3.4.5 散抛石压载软体排、系结压载软体(沉)排单元工程质量检验项目与标准

7.3.4.5.1 散抛石压载软体排制作工序质量检验项目与标准见表 58。

表 58 散抛石压载软体排制作工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 软体排材料质量	符合设计和规范要求	试验	每 10000 m ² 抽检 1 次，每批不足 10000 m ² 的也抽检 1 次
	2 软体排及其连接质量	符合设计要求	试验、检查	试验：每批材料取样不少于 1 个(组)；检查：全数
一般项目	1 幅长	±0.33%L	测量	每幅测 2 点
	2 幅宽	±0.50%B	测量	每幅测 2 点
	3 加筋带间距	±50 mm	测量	每条测 2 点
注 1：参照 JTS 257。				
注 2：L 为软体沉排的幅长；B 为软体沉排的幅宽。				

7.3.4.5.2 散抛石压载软体排铺设工序质量检验项目与标准见表 59。

表 59 散抛石压载软体排铺设工序施工质量项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 石料质量	石质坚硬, 且具有较好抗蚀性	检查	全数
	2 轴线位置	0.5 m	测量	全数
	3 搭接宽度	≥设计值, 且≥0.5 m	测量	每幅测 2 处
	4 软体排厚度	±5%设计值	测量	每 20 m~40 m 测 1 点
	5 抛石压载密度	符合设计要求	检测	每单元不少于 1 处
一般项目	1 铺放高程	±100 mm	测量	每幅不少于 2 点
	2 铺设长度	不小于设计值	测量	全数
	3 铺设宽度	不小于设计值	测量	全数
注: 参照 JTS 257。				

7.3.4.5.3 系统压载软体沉排制作工序质量检验项目与标准见表 60。

表 60 系统压载软体沉排制作工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 软体沉排材料质量	符合设计和规范要求	试验	每 10000 m ² 抽检 1 次, 每批不足 10000 m ² 的也抽检 1 次
	2 软体沉排及其连接质量	符合设计要求	试验、检查	每批材料取样不少于 1 个(组)
一般项目	1 幅长	±0.33%L ₁	测量	每幅测 2 点
	2 幅宽	±0.50%B	测量	每幅测 2 点
	3 充填袋或砂肋长度	±2% L ₂	测量	每条测 1 点
	4 充填袋或砂肋周长	±30 mm	测量	每条测 2 点
	5 加筋带间距	±50 mm	测量	每条测 2 点
	6 系结条间距	±20 mm	测量	每条测 1 点
	7 砂肋套环间距和周长	±50 mm	测量	每个测 1 点
注 1: 参照 JTS 257。 注 2: L ₁ 为软体沉排的幅长; B 为软体沉排的幅宽; L ₂ 为充填袋或砂肋长度。				

7.3.4.5.4 系统压载软体沉排铺设工序质量检验项目与标准见表 61。

表 61 系统压载软体沉排铺设工序施工质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量	
主控项目	1	填 充	土、砂	符合设计要求	试验	每料源检查不少于 1 组
		材料	砂浆	符合设计要求	试验	每班不少于 1 组
			混凝土	符合设计要求	试验	每班或 50 m ³ ~100 m ³ 检查 1 组
	2	搭接宽度		不小于设计值	测量	每条搭接缝或每 30 m 搭接缝长, 检查 1 点
一般项目	3	软体沉排厚度		±5%	探针	每 10 m ² 检查 1 点
	1	轴线位置		1 m	测量	每幅 2 点
	2	铺设长度		-1 m~+2 m		每幅 1 点
	3	单片连锁块间距		纵横向边长的 10%	测量	抽查 10%连锁块相邻边
	4	砂肋饱满度		75%~85%	观察、检查	全数
	5	铺放高程		±0.5 m	测量	护岸每 50 m~80 m 检测 1 个断面, 每道丁坝裹头部分检测应不少于 3 个断面
	6	充灌压力		符合设计要求	检查	每小时检查 2 次
	7	沉排船定位		符合设计和 SL 260 要求	观察	全数
8	铺排程序		符合 SL 260 要求	观察	全数	
注: 依据 SL 260、SL 634; 参照 JTS 257。						

7.3.5 工序、单元工程质量评定

- 7.3.5.1 石笼防冲体制备工序质量评定见附录 B 表 B.39。
- 7.3.5.2 预制防冲体制备工序质量评定见附录 B 表 B.64。
- 7.3.5.3 石笼防冲体、预制防冲体抛投工序质量评定见附录 B 表 B.40。
- 7.3.5.4 散抛石压载软体排制作工序质量评定见附录 B 表 B.41。
- 7.3.5.5 散抛石压载软体排铺设工序施工质量评定见附录 B 表 B.42。
- 7.3.5.6 系结压载软体沉排制作工序质量评定见附录 B 表 B.43。
- 7.3.5.7 系结压载软体沉排铺设工序施工质量评定见附录 B 表 B.44。
- 7.3.5.8 抛石防冲槽单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.28。
- 7.3.5.9 陆上抛石防冲体单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.29。
- 7.3.5.10 水下抛石防冲体单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.30。
- 7.3.5.11 石笼防冲体、预制防冲体单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.31。
- 7.3.5.12 散抛石压载软体排单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.32。
- 7.3.5.13 系结压载软体沉排单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.33。

8 混凝土工程

8.1 现浇混凝土

8.1.1 单元工程划分

现浇混凝土一般以施工区、块、段为 1 个单元工程，护坡、护底、挡墙宜以 50 m~100 m 为 1 个单元工程。

8.1.2 工序组成

现浇混凝土单元工程工序组成见表 62。

表 62 现浇混凝土单元工程工序组成

单元工程名称	工序组成	主要工序
混凝土底板、墩、墙、流(廊)道、排架、胸墙、柱、闸门槽、梁、板等	基面或施工缝处理, 模板安装, 钢筋制作与安装, 止水片(带)及伸缩缝制作与安装, 混凝土浇筑, 外形尺寸, 外观质量等 7 道工序	钢筋制作与安装、外形尺寸
现浇混凝土护坡	护坡、格埂土方开挖, 土工织物铺设, 砂石垫层铺筑, 模板安装, 钢筋制作与安装, 混凝土浇筑, 外形尺寸等 7 道工序	钢筋制作与安装、外形尺寸
现浇混凝土护坦(底)	基坑土方开挖、土工织物, 砂石垫层铺筑, 模板安装, 钢筋制作与安装, 混凝土浇筑, 外形尺寸等 7 道工序	钢筋制作与安装、外形尺寸
现浇混凝土格埂	护坡、格埂土方开挖, 模板安装, 钢筋制作与安装, 混凝土浇筑, 外形尺寸等 5 道工序	钢筋制作与安装、外形尺寸
河道混凝土挡墙	基面或施工缝处理, 模板安装, 钢筋制作与安装, 预埋件制作与安装, 混凝土浇筑, 外形尺寸等 6 道工序	钢筋制作与安装、外形尺寸

8.1.3 基本要求

8.1.3.1 原材料质量的进场检验结果满足相关规范、标准要求，检测频次与统计方法按国家和行业有关标准执行，并记录不同批次原材料在工程中的使用部位。工程主要原材料检验项目、检验频率及取样数量见附录 C。

8.1.3.2 混凝土试件抗压、抗拉强度符合设计和规范要求，单元工程质量评定时应附试验报告。普通混凝土试件抗压强度评定见本规范《第 1 部分：基本规定》附录 C。

8.1.3.3 抗渗、抗冻等耐久性符合设计和规范要求。

8.1.3.4 观测、冷却及灌浆管路等预埋件位置正确，安装牢固，接头不漏水、无堵塞。

8.1.3.5 混凝土贯穿裂缝及缝深大于钢筋保护层厚度的深层裂缝应采取处理措施，并进行质量缺陷备案，该单元工程质量等级评为合格。

8.1.3.6 混凝土抗压强度试件的组数应按下列规定制取：

- a) 不同等级、不同配合比的混凝土，应分别制取试件；
- b) 每 100 盘，但不超过 100 m^3 的同配合比混凝土，取样次数不应少于 1 次；
- c) 第 1 工作班拌制的同配合比混凝土，不足 100 盘和 100 m^3 时，其取样次数不应少于 1 次；
- d) 当 1 次连续浇筑的同配合比超过 1000 m^3 时，每 200 m^3 取样不应少于 1 次。

8.1.4 基面或施工缝处理

8.1.4.1 工序要求

8.1.4.1.1 基面处理应避免破坏或扰动原状地基。

8.1.4.1.2 岩基上的松动岩石及杂物、泥土均应清除干净。

8.1.4.1.3 施工缝处理应符合规范要求。

8.1.4.2 质量检验项目与标准

基面或施工缝处理工序质量检验项目与标准见表 63。

表 63 基面或施工缝处理工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检查数量
主控项目	1 基面(土基)	符合设计要求，且已通过验槽	观察、验槽记录	全仓
	2 施工缝	表面洁净，基面无乳皮、成毛面、微露出粗骨料； 无积水；无积渣杂物	观察	全仓
一般项目	1 基面高程	有垫层混凝土： $\pm 20 \text{ mm}$ ； 无垫层混凝土： $-20 \text{ mm} \sim 0 \text{ mm}$	测量	块或 100 m^2 检测 4 点
	2 地下水位	低于基面 50 cm	观察	全仓
注：依据 SL 27、SL 632；参照 DL/T 5144。				

8.1.5 模板安装

8.1.5.1 工序要求

8.1.5.1.1 模板及支架材料符合 DL/T 5110 的要求，其结构应具有足够的稳定性、刚度和强度。

8.1.5.1.2 模板表面光洁平整，接缝严密。

8.1.5.1.3 模板搭设跨度 18 m 及以上，施工总荷载 15 kN/m²及以上，集中线荷载 20 kN/m 及以上，高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程，施工单位应编制模板安装专项方案，并组织专家对专项方案进行论证。

8.1.5.1.4 有专门要求的高速水流区、溢流面等部位的模板，应符合有关专项设计的要求。

8.1.5.1.5 船闸廊道、泵站流道等特种模板应符合有关技术标准和设计要求。

8.1.5.2 质量检验项目与标准

模板安装工序质量检验项目与标准见表 64。

表 64 模板安装工序质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量	
主控项目	1	稳定性、刚度和强度		符合模板设计要求	检查或复核	全数
	2	承重模板底面高程		0 mm~+5 mm	测量	每个支承点
	3	截面尺寸	底板长度、宽度	±5 mm	测量	每个构筑物测 4 点
			底板对角线	±10 mm	测量	每个构筑物测 2 点
			柱、梁、墙、墩、流(廊)道长度、宽度	-5 mm~+4 mm	测量	每个构筑物测 4 点
	4	轴线位置	底板、梁、板	10 mm	测量	每个构筑物测 2 点
			墩、墙柱、流(廊)道	5 mm	测量	每个构筑物测 2 点
	5	垂直度	墩、墙	高度≤5 m: 6 mm; 高度>5 m: 8 mm	测量	模板面积在 100 m ² 以内, 不少于 4 点; 每增加 100 m ² , 不少于 4 点
门槽			<1‰H, 且<5 mm	测量	每侧 1 组测 3 点	
一般项目	1	相邻两板面错台	外露表面 隐蔽内面	2 mm 5 mm	2 m 靠尺量测或拉线检查	模板面积在 100 m ² 以内, 不少于 4 点; 每增加 100 m ² , 检查点数增加不少于 4 点
		2	平整度	外露表面 隐蔽内面	木模: 3 mm; 钢模: 2 mm 5 mm	按水平线(或垂直线), 2 m 靠尺量测
	3			板面缝隙	2 mm	测量
	4	预留孔、洞	中心线位置	5 mm	测量	全数
			截面尺寸	0 mm~+10 mm	测量	全数
	5	搁置装配式构件的支承面高程		-5 mm~+2 mm	测量	每个支承面 2 点
	6	脱模剂涂刷		脱模剂质量符合标准要求, 涂刷均匀, 无明显色差	查阅产品质量证明, 观察	全数
	7	模板表面		表面光洁、无污物	观察	全数
	8	脱模		脱模时间符合施工技术规范或设计要求	查阅施工记录	全数
	注 1: 依据 SL 27、SL 234、SL 632; 参照 DL/T 5110。 注 2: H 为高度。 注 3: 外露表面、隐蔽内面系指相应模板的混凝土结构物表面最终所处的位置。					

8.1.6 钢筋制作与安装

8.1.6.1 工序要求

8.1.6.1.1 钢筋进场时,按不同钢号、批号、规格和生产厂家,查验产品合格证、出厂检验报告、出厂质保书和外观质量,并按相关规定抽取试样进行物理、力学性能检验。不合格钢筋不得使用。

8.1.6.1.2 钢号不明或使用中发现性能异常的钢筋,经复验合格后才能使用,但不应用于承重结构部位。

8.1.6.1.3 焊条品种、规格、质量应符合规范和设计要求。钢筋焊接后的机械性能应符合 GB 1499.2 的要求。焊缝无脱焊、漏焊点和裂缝。

8.1.6.1.4 钢筋的规格、尺寸、安装位置应符合设计要求。

8.1.6.1.5 轴心受拉构件、小偏心受拉构件的钢筋,直径大于 25 mm 的钢筋,应采用焊接或机械连接。

8.1.6.1.6 浇筑混凝土前,应验收钢筋制作与安装质量。

8.1.6.2 质量检验项目与标准

8.1.6.2.1 钢筋制作与安装工序质量检验项目与标准见表 65。

表 65 钢筋制作与安装工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检查数量
主控项目	1 钢筋质量	符合规范要求	试验	每批次,且不大于 60 t 取 1 组
	2 钢筋接头的力学性能	符合规范要求	查阅试验报告	焊接 300 个接头检查 1 组,机械连接 500 个接头检查 1 组
	3 焊接接头和焊缝外观	无裂缝、脱焊点、漏焊点,表面平顺,无明显咬边、凹陷、气孔等,钢筋无明显烧伤	观察	每部位抽查 10%
	4 钢筋连接	质量检验项目与标准见表 66		
	5 钢筋保护层厚度	0~+10 mm	测量	每构件钢筋数量的 10%
	6 钢筋保护层垫块质量	符合设计和规范要求	检查	每批次不少于 1 组
一般项目	1 受力钢筋长度	±10 mm	测量	每部位不少于 5 点
	2 箍筋各部位的长度	±5 mm	测量	每部位不少于 5 点
	3 钢筋安装的位置(长度方向)	±1/2 净保护层厚	测量	每部位不少于 5 点
	4 钢筋弯起点位置	±20 mm	测量	每部位不少于 5 点
	5 同一排中箍筋、构造筋间距	±0.1 倍间距	测量	每部位不少于 5 点
	6 同一排受力钢筋间距	柱、梁: ±0.5d; 板、墙: ±0.1 倍间距	测量	每部位不少于 5 点
	7 双排钢筋,排间距局部偏差	±0.1 倍排距	尺量连续 3 档,取大值	每部位不少于 5 点
注 1: 依据 SL 632; 参照 DL/T 5169。 注 2: d 为钢筋直径。				

8.1.6.2.2 钢筋连接质量检验项目与标准见表 66。

表 66 钢筋连接质量检验项目与标准

连接方式	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
点焊及电弧焊	帮条对焊接头中心的纵向偏移差		$\leq 0.5d$	测量	每项类型抽查 10%，但不少于 10 点
	接头处钢筋轴线的弯曲		$\leq 4^\circ$	测量	
	焊缝长度		$-0.5d$	测量	
	焊缝高度		$-0.05d$	测量	
	焊缝宽度		$-0.1d$	测量	
	焊缝表面气孔夹渣	在 2d 长度上	≤ 2 个	测量	
	夹渣的直径		$\leq 3 \text{ mm}$	卡尺量	
	焊缝咬边深度		$\leq 0.05d$ ，且 $\leq 1 \text{ mm}$	卡尺量	
对焊及熔槽焊	焊接接头根部未焊透深度		$\phi 25 \text{ mm} \sim 40 \text{ mm}$ 钢筋: $\leq 0.15d$; $\phi 40 \text{ mm} \sim 70 \text{ mm}$ 钢筋: $\leq 0.1d$	观察、卡尺量	每项不少于 10 点
	接头处钢筋中心线的位移		$0.1d$ ，且 $\leq 2 \text{ mm}$	观察、卡尺量	
绑扎连接	缺扣、松扣		$\leq 20\%$ ，且不应集中	观察	每项不少于 10 点
	弯钩朝向正确		符合设计要求	观察	
	搭接长度		-5% 设计值	测量	
机械连接	带肋钢筋冷挤压连接接头	压痕处套筒外形尺寸	挤压后套筒长度应为原套筒长度的 1.1~1.15 倍，或压痕处套筒的外径波动范围为原套筒外径的 0.8~0.9 倍	观察并量测	每批抽查 10%，且不少于 10 点
		挤压道次	符合型式检验结果	观察、测量	
		接头弯折	$\leq 4^\circ$	观察、量测	
		裂缝检查	挤压后肉眼观察无裂缝	观察	
	直(锥)螺纹连接接头	丝头外观质量	保护良好，无锈蚀和油污，牙形饱满光滑	观察	
		套头外观质量	无裂纹或其他肉眼可见缺陷	观察	
		外露丝扣	无 1 扣以上完整丝扣外露	观察	
		螺纹匹配	丝头螺纹与套筒螺纹满足连接要求，螺纹结合紧密，无明显松动，处理方法适当	观察	

注：依据 SL 632；参照 DL/T 5169。

8.1.7 止水片(带)及伸缩缝制作与安装

8.1.7.1 工序要求

8.1.7.1.1 止水片(带)与伸缩缝的形式、结构尺寸及材料品种、规格、安设位置等均符合设计要求。

8.1.7.1.2 紫铜止水片的焊接应双面铜焊，焊前宜用紫铜铆钉铆定，焊缝无砂眼裂纹。橡胶止水的连接宜用硫化热粘接，或采用氯丁橡胶粘接；PVC 止水带的连接可采用电热熔粘接。

8.1.7.1.3 止水片(带)接头处在安装现场应做渗漏试验，合格后方可安装。

8.1.7.1.4 止水带(片)应按设计要求放置，混凝土浇筑过程中注意止水带(片)周围混凝土的振捣和止水带(片)的保护。

8.1.7.2 质量检验项目与标准

止水片(带)及伸缩缝制作与安装工序质量检验项目与标准见表 67。

表 67 止水片(带)及伸缩缝制作与安装工序质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	止水片(带)材料质量	符合设计和规范要求	检查、试验	每个批次不少于抽验 1 组
	2	止水片(带)接头抗拉强度	大于母材强度的 75%	试验	接头数量的 5%，且不少于 1 个
	3	止水片(带)外观	表面平整，无浮皮、锈污、油渍、砂眼、钉孔、裂纹等	观察	所有外露止水片(带)
	4	搭接长度	紫铜止水片 ≥20 mm	测量	每个焊接处
			橡胶、PVC 止水带 ≥100 mm	测量	每个连接处
	5	止水片的几何尺寸	宽 ±5 mm	测量	抽查 30%，且不少于 3 根
			高 ±2 mm	测量	抽查 30%，且不少于 3 根
			长 ±20 mm	测量	抽查 30%，且不少于 3 根
一般项目	1	止水安装位置	±5 mm	测量	每 5 m 不少于测 1 点
	2	伸缩缝缝面	平整、垂直，外露铁件应割除，伸缩有效	观察	全数
	3	沥青止水井(柱)安装	混凝土井柱 外侧打毛。安装位置准确、牢固，上下层衔接好，沥青充填密实	逐段检查	全数
			其他 井(柱)外与混凝土结合良好，安装位置准确、牢固，上下层衔接好；内沥青填塞密实	逐段检查	全数
	4	涂敷沥青料	涂刷均匀平整、与混凝土粘接紧密，无气泡及隆起现象	观察	全数
	5	填充材料	铺设平整、牢固、搭接紧密，厚度均匀；油毡最小厚度不应小于设计值的 85%；其他填缝板符合设计要求	观察、测量	每条缝测 2 点
注：依据 SL 632；参照 DL/T 5144。					

8.1.8 混凝土浇筑

8.1.8.1 工序要求

8.1.8.1.1 原材料的质量和混凝土的生产符合 SL 27、SL 234、DL/T 5144 和设计要求，泵送混凝土的粗、细骨料尚应符合 JGJ/T 10 的要求。

8.1.8.1.2 混凝土配合比设计符合 SL 27、SL 234、DL/T 5144 的规定，混凝土试验按 SL 352 的规定进行。混凝土的水灰比和最小水泥用量符合 SL 191 的规定，并经试验确定。

8.1.8.1.3 混凝土外加剂的品种和掺量应由试验确定。

8.1.8.1.4 新老混凝土的结合面，应采用凿毛等方法清除老混凝土表层的乳皮和松散层，并冲洗干净，排除积水。临浇筑前，水平缝均匀铺 1 层厚 2 cm~3 cm 的水泥砂浆或同等级的富砂浆混凝土；垂直缝刷 1

层水泥净浆，其水灰比应较混凝土减少 0.03~0.05。

8.1.8.1.5 浇筑混凝土应连续进行，不应在途中和仓内加水。混凝土自由下落高度不超过 2 m，超过时应采用溜管、串筒或其他缓降措施。混凝土应随浇随平，不应使用振捣器平仓。混凝土振捣应以使用振捣器为主，对无法使用振捣器或浇筑困难的部位，可采用或辅以人工捣固。

8.1.8.1.6 浇筑过程中，应及时清除粘附在模板、钢筋、止水片和预埋件表面的灰浆。

8.1.8.1.7 混凝土养护应符合规范要求。

8.1.8.1.8 应对预拌混凝土配合比进行复核，并到厂(站)对水泥、砂、石等原材料进行抽检。

8.1.8.2 质量检验项目与标准

混凝土浇筑工序质量检验项目与标准见表 68。

表 68 混凝土浇筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料质量	符合规范要求	试验	按规范执行
	2 平仓分层	符合设计要求或厚度不大于振捣棒有效长度的 90%，铺设均匀，无骨料集中现象	观察、量测	全数
	3 混凝土振捣	无漏振、欠振、过振，振捣器插入下层 50 mm	观察	全数
一般项目	1 原材料称量	水、水泥、掺和料、外加剂：±1%；砂、碎石：±2%	衡器	每班测 2 次
	2 拌和时间	符合规范要求	现场测定	每 4 h 测 1 次
	3 坍落度	设计值<40 mm：±10 mm 设计值 40 mm~100 mm：±20 mm 设计值>100 mm：±30 mm	坍落度筒	每 4 h 测 1 次~2 次
	4 新老混凝土结合面	凿毛并清除干净，水平缝均匀铺 1 层厚 2 cm~3 cm 水泥砂浆或富砂浆混凝土，无漏铺；垂直面刷水泥净浆	观察	全数
	5 积水和泌水	无外部水流入，泌水排除及时	观察	全数
	6 铺筑间歇时间	符合要求，无初凝现象	检查	全数
	7 插筋、管路等埋设件以及模板的保护	保护良好，符合设计要求	观察	全数
	8 含气量(有抗冻要求时)	±0.5%	试验	每 4 h 测 2 次
	9 入仓温度(有温控要求时)	符合设计要求	温度计	每 4 h 测 2 次
	10 混凝土养护	表面保持湿润；连续养护时间符合设计和规范要求	观察	每天 2 次
	11 混凝土表面保护	符合设计和规范要求	观察	每天 2 次
注：依据 SL 632；参照 DL/T 5144。				

8.1.9 外形尺寸

8.1.9.1 质量检验项目与标准

8.1.9.1.1 现浇混凝土底板外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 69。

表 69 现浇混凝土底板外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 轴线	15 mm	测量	每块底板 2 点
	2 长度	± 20 mm	测量	每块底板 2 点
	3 宽度	± 20 mm	测量	每块底板 2 点
一般项目	1 顶面高程	± 10 mm	测量	每块底板 4 点
	2 平整度	5 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每块底板 4 点

8.1.9.1.2 现浇混凝土墩、墙外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 70。

表 70 现浇混凝土墩、墙外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 轴线	10 mm	测量	每个构件 2 点
	2 长度	± 20 mm	测量	每个构件 2 点
	3 厚度	± 10 mm	测量	每个构件 2 点
	4 垂直度	0.25%H, 且 ≤ 15 mm	测量	每个构件 2 点
一般项目	1 顶面高程	± 20 mm	测量	每个构件 3 点
	2 平整度	3 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每个构件 4 点

注: H 为墩墙高度。

8.1.9.1.3 现浇混凝土柱、排架、闸门槽、梁板构件外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 71。

表 71 现浇混凝土柱、排架、闸门槽、梁板构件外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次		检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	轴线	柱、排架、闸槽	5 mm	测量	每个构件 2 点
			板、梁	8 mm	测量	每个构件 2 点
	2	闸门槽三面垂直度		1‰ H, 且≤10 mm	测量	每个门槽 3 点
	3	断面尺寸	宽度(厚度)	±10 mm	测量	上、中、下各 1 处, 每处 2 点
			高 度	±5 mm	测量	上、中、下各 1 处, 每处 2 点
	4	长度		±10 mm	测量	每个构件 2 点
一般项目	1	垂直度	5 m 以下	10 mm	测量	每个构件 1 点
			5 m 以上	15 mm	测量	每个构件 1 点
	2	顶面高程	混凝土柱、排架、闸门槽	±20 mm	测量	每个构件 2 点
			梁板	±10 mm	测量	每个构件 2 点

注 1: 依据 SL 27、SL 234、SL 632。

注 2: H 为闸门槽高度。

注 1: 依据 SL 27、SL 234、SL 632。

注 2: H 为闸门槽高度。

8.1.9.1.4 现浇混凝土流(廊)道外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 72。

表 72 现浇混凝土流(廊)道外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	轴线	5 mm	测量	每 5 m 测 1 点
	2	曲面弧度	符合设计要求, 曲面平顺、光滑	观察、样板检测	全数
	3	进、出口底高程	± 10 mm	测量	各测 1 点
一般项目	1	高度	± 10 mm	测量	每 5 m 测 1 断面
	2	宽度	± 10 mm	测量	每 5 m 测 1 断面
	3	对角线差	± 20 mm	测量	每 5 m 测 1 断面
	4	垂直度	0.25%H, 且 ≤ 15 mm	测量	每 5 m 测 1 断面
	5	平整度	3 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每 5 m 测 2 点
注 1: 依据 SL 234; 参照 JTS 257。 注 2: H 为流(廊)道高度。					

8.1.9.1.5 现浇混凝土导航墙、靠船墩和系船块外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 73。

表 73 现浇混凝土导航墙、靠船墩和系船块外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次		检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	轴线		50 mm	测量	每 5 m 测 1 点
	2	断面尺寸	长度	±20 mm	测量	测 2 点
			宽度	±15 mm	测量	测 2 点
一般项目	1	顶面平整度		5 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每 5 m 测 2 点
	2	高程	顶面	±15 mm	测量	每座建筑物测 2 点
			搁置面	-10 mm~+5 mm	测量	每座建筑物测 2 点
	3	迎水面平整度		5 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每 5 m 测 2 点
	4	迎水面垂直度		≤0.33%	测量	每座建筑物测 1 点
	5	预留孔中心位置		20 mm	测量	每座建筑物测 1 点
	6	预埋件轴线位置		20 mm	测量	每座建筑物测 1 处
	7	预埋螺栓	中心位置	5 mm	测量	抽查 50%
			外伸长度	0 mm~+5 mm	测量	抽查 50%
注 1：依据 SL 234；参照 JTS 257。						

8.1.9.1.6 现浇混凝土护坡外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 74。

表 74 现浇混凝土护坡外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 厚度	-5 mm, 平均值不小于设计值	测量	每 100 m ² 测 2 点
一般项目	1 护坡底高程	±30 mm	测量	每 100 m ² 测 1 点
	2 护坡顶高程	±30 mm	测量	每 100 m ² 测 1 点
	3 表面平整度	8 mm	2 m 靠尺和塞尺测量	每 100 m ² 测 2 点
	4 坡度	1:(1±2%) n	测量	每块测 2 处
注 1: 依据 SL 634。 注 2: 1:n 为设计坡度。				

8.1.9.1.7 现浇混凝土护坦(底)外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 75。

表 75 现浇混凝土护坦(底)外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 长度	±30 mm	测量	每块测 2 点
	2 宽度	±30 mm	测量	每块测 2 点
	3 厚度	-5 mm~+20 mm	测量	每 100 m ² 测 2 点
一般项目	1 高程	±30 mm	测量	每 100 m ² 测 2 点
	2 表面平整度	5 mm	2 m 靠尺和塞尺测量	每 100 m ² 测 2 点
	3 坡度	1:(1±2%) n	测量	每 10m 测 2 点
注 1: 依据 SL 634。 注 2: 1:n 为设计坡度。				

8.1.9.1.8 河道堤防混凝土挡墙外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 76。

表 76 河道堤防混凝土挡墙外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 轴线	40 mm	测量	每 20 m 测不少于 2 点
一般项目	1 墙顶高程	0~+30 mm	测量	每 20 m 测不少于 2 点
	2 墙面垂直度	0.50%H, 且≤20 mm	测量	每 20 m 测不少于 2 点
	3 墙顶厚度	-10 mm~+20 mm	测量	每 20 m 测不少于 2 点
	4 墙面平整度	5 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每 20 m 测不少于 2 点
注 1: 依据 SL 260。 注 2: H 为挡墙高度。				

8.1.9.1.9 混凝土格埂外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 77。

表 77 混凝土格埂外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 轴线	15 mm	测量	每道测不少于 2 点
一般项目	1 高程	±30 mm	测量	每道测 2 点
	2 坡度	1:(1±2%) n	测量	每道测不少于 2 点
	3 宽度	±10 mm	测量	每道测不少于 4 点
	4 高度	-10 mm	测量	每道测不少于 2 点
注 1: 依据 SL 634。 注 2: 混凝土压顶可参照执行。 注 3: 1:n 为设计坡度。				

8.1.10 外观质量

8.1.10.1 工序要求

8.1.10.1.1 混凝土拆模后, 应检查其外观质量。混凝土裂缝、冷缝、蜂窝、麻面、错台和变形等缺陷应及时处理, 并做好记录。

8.1.10.1.2 施工过程中应采取必要的防护措施加强对混凝土的成品保护。

8.1.10.1.3 检验项目全部合格, 外观质量工序评定为合格等级; 检验项目全部优良, 外观质量工序评定为优良等级。

8.1.10.2 质量检验项目与标准

混凝土外观质量工序检验项目与标准见表 78。

表 78 混凝土外观质量工序检验项目与标准

项次	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		优良	合格		
一般项目	1 观感	色泽均匀, 表面清洁	色泽基本均匀, 表面基本无附着物	观察	全数
	2 露筋	无	无主筋外露, 箍、副筋个别微露, 并已按要 求处理	观察	全数
	3 缺损	重要部位不允许	缺损已按要求修复	观察	全数
	4 表面浅层 裂缝	浅层缝宽小于 SL 191 允许值, 经处理符合要 求	浅层缝宽超过 SL 191, 经处理符合要求	仪器检测	全数
	5 麻面	极少量麻面, 但累计面 积不超过 0.25%	少量麻面, 但累计面积不超过 0.5%	观察、测量	全数
	6 蜂窝	无	轻微、少量、不连续、每处面积不超过 0.1 m ² , 深度不超过骨料最大粒径, 已按要 求处理	观察、测量	全数
	7 孔洞	无	单个面积不超过 0.01 m ² , 经处理符合设计 要求	观察、测量	全数
	8 错台、跑模	无	重要部位不允许, 其他部位轻微少量, 已按 要求处理	观察、测量	全数
	9 立模用对 拉杆件、对 销螺栓孔	按规范要求截除和封 堵, 表面光滑平整、不 露潮	按规范要求截除和封堵	观察	全数
注 1: 依据 SL 191、SL 632。 注 2: 表面浅层裂缝指深度不大于钢筋净保护层厚度的表面裂缝。					

8.1.11 工序、单元工程质量评定

- 8.1.11.1 基础面或施工缝处理工序施工质量评定见附录 B 表 B.45。
- 8.1.11.2 模板安装工序施工质量评定见附录 B 表 B.46。
- 8.1.11.3 钢筋制作与安装工序施工质量评定见附录 B 表 B.47。
- 8.1.11.4 钢筋连接检验项目质量评定见附录 B 表 B.48。
- 8.1.11.5 止水片(带)及伸缩缝制作与安装工序施工质量评定见附录 B 表 B.49。
- 8.1.11.6 混凝土浇筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.50。
- 8.1.11.7 现浇混凝土基础底板外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.51。
- 8.1.11.8 现浇混凝土墩、墙外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.52。
- 8.1.11.9 现浇混凝土柱、排架、闸门槽、梁板等构件外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.53。
- 8.1.11.10 现浇混凝土流(廊)道外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.54。
- 8.1.11.11 现浇混凝土导航、靠船墩台和系船块体外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.55。
- 8.1.11.12 现浇混凝土护坡外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.56。
- 8.1.11.13 现浇混凝土护坦(底)外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.57。
- 8.1.11.14 河道堤防混凝土墙外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.58。
- 8.1.11.15 混凝土格埂外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.59。
- 8.1.11.16 混凝土外观质量工序评定见附录 B 表 B.60。
- 8.1.11.17 现浇混凝土(底板、墩(导航)、墙、流(廊)道、排架、柱、闸门槽、梁板等)单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.34。
- 8.1.11.18 现浇混凝土护坡单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.35。
- 8.1.11.19 混凝土护坦(底)单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.36。
- 8.1.11.20 河道堤防混凝土挡墙单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.37。
- 8.1.11.21 混凝土格埂单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.38。

8.2 钢筋混凝土防腐蚀涂层

8.2.1 单元工程划分

钢筋混凝土防腐蚀涂层一般以施工部位或闸孔为 1 个单元工程。

8.2.2 工序组成

钢筋混凝土防腐蚀涂层为单工序单元工程。

8.2.3 基本要求

8.2.3.1 混凝土表面应清理干净，涂料涂装前应干燥。

8.2.3.2 混凝土表面显露的裂缝、蜂窝、麻面等按设计要求进行修补。混凝土表面孔眼涂装前应用腻子嵌填。

8.2.3.3 所用涂料应有产品合格证(鉴定证书)、产品说明书及物理力学性能指标试验报告。

8.2.3.4 按产品说明书要求进行涂料配制和涂装，涂料在涂装过程中不应掺入稀释剂。

8.2.4 质量检验项目与标准

钢筋混凝土防腐涂层单元工程质量检验项目与标准见表 79。

表 79 钢筋混凝土防腐涂层单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 混凝土基层处理	无浮灰、尘土、油污、青苔等污物	检查	全数
	2 防腐涂层原材料质量	符合设计和规范要求	合格证、出厂证明、现场抽验	每批 3 桶，每桶不少于 1000 g
	3 涂层附着力	≥ 1.5 MPa	拉开法	每单元 1 组
	4 涂层厚度	符合设计要求	测厚仪	每单元 3 处
一般项目	1 涂装前混凝土基层	清洁干燥	目测	全数
	2 涂层外观质量	涂层表面光滑平整、色泽一致，无气泡、透底、返锈、返粘、起皱、开裂、剥落、漏涂等缺陷	观测，用 5 倍~10 倍放大镜	全数
	3 涂层养护时间	符合涂料说明书规定	检查施工记录	全数
注：依据 GB 50224；参照 GB/T 16777。				

8.2.5 单元工程质量评定

钢筋混凝土防腐涂层单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.39。

8.3 预制混凝土

8.3.1 单元工程划分

预制混凝土一般以施工区、段构件为 1 个单元工程，小型构件每批为 1 个单元工程。

8.3.2 工序组成

8.3.2.1 预制混凝土构件单元工程分为模板安装、钢筋制作与安装、混凝土浇筑、外形尺寸等 4 道工序，钢筋制作与安装、外形尺寸为主要工序。

8.3.2.2 预制混凝土沉井单元工程分为基面或施工缝处理、模板安装、钢筋制作与安装、混凝土浇筑、外形尺寸、外观质量等 6 道工序，钢筋制作与安装、外形尺寸为主要工序。

8.3.3 基本要求

8.3.3.1 预制场地的平整度、强度和地基承载力符合设计要求。

8.3.3.2 预制构件叠层不宜超过 4 层，层间应设隔离层，下层构件的强度达到设计或规范要求后，才能浇筑上层构件。

8.3.3.3 沉井预制前应进行地基承载力复核，并编制专项施工方案。

8.3.3.4 预留孔道的预制混凝土需要拔管的，宜试验确定拔管的方法和参数。

8.3.3.5 混凝土试件抗压强度符合设计和规范要求，单元工程质量评定时应附试验报告。抗压强度试件的取样组数与现浇混凝土相同。

8.3.3.6 抗渗、抗冻等耐久性符合设计和规范要求。

8.3.4 质量检验项目与标准

8.3.4.1 基面或施工缝处理工序的质量检验项目与标准见表 63。

8.3.4.2 模板安装工序的质量检验项目与标准见表 64。

8.3.4.3 钢筋制作与安装工序的质量检验项目与标准见表 65。

8.3.4.4 混凝土浇筑工序的质量检验项目与标准见表 66。

8.3.4.5 预制混凝土板、T 型梁等外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 80。

表 80 预制混凝土板、T 型梁等外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检查项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量	
主控项目	1	外观检查	符合设计和规范要求	观察，检查技术处理方案	全数	
	2	几何尺寸	长度	-10 mm~+5 mm	测量	每件测 2 点
			宽度	±5 mm	测量	每件测 2 点
			高度	±5 mm	测量	每件测 2 点
			肋厚	0 mm~+5 mm	测量	每件测 2 点
			板厚	0 mm~+5 mm	测量	每件测 2 点
一般项目	1	侧向弯曲	0.1% L，且≤20 mm	测量	每件测 2 点	
	2	对角线差	10 mm	测量	每件测 2 点	
	3	表面平整度	3 mm	1 m 靠尺与塞尺测量	每件测 2 点	
	4	预埋件	中心线位移	5 mm	测量	每件测 2 点
			螺栓位移	3 mm	测量	每件测 2 点
			螺栓露出长度	0 mm~+10 mm	测量	每件测 2 点
	5	预留孔中心线位置	5 mm	测量	每件测 2 点	
6	预留洞中心线位置	15 mm	测量	每件测 2 点		
7	预制构件标识	在明显部位标明生产单位、构件型号、编号、生产日期和质量验收标志等	观察	全数		
注 1：依据 GB 50204、SL 27。 注 2：L 为构件长度。						

8.3.4.7 预制混凝土工字型、双悬臂箱形梁等外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 81。

表 81 预制混凝土工字型、双悬臂箱形梁等外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次		检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	外观检查		符合设计和规范要求	观察, 检查技术处理方案	全数
	2	几何尺寸	长度	$\pm 5\text{ mm}$	测量	每件测 2 点
			宽度	$\pm 5\text{ mm}$	测量	每件测 2 点
			高度	$\pm 5\text{ mm}$	测量	每件测 2 点
			肋厚	$0\text{ mm}\sim+5\text{ mm}$	测量	每件测 2 点
			板厚	$0\text{ mm}\sim+5\text{ mm}$	测量	每件测 2 点
一般项目	1	侧向弯曲		$0.1\% L$, 且 $\leq 20\text{ mm}$	测量	每件测 2 点
	2	对角线差		10 mm	测量	每件测 2 点
	3	表面平整度		3 mm	1 m 靠尺与塞尺测量	每件测 2 点
	4	预埋件	中心线位移	5 mm	测量	每件测 2 点
			螺栓位移	3 mm	测量	每件测 2 点
			螺栓露出长度	$0\text{ mm}\sim+10\text{ mm}$	测量	每件测 2 点
	5	预留孔中心线位置		5 mm	测量	每件测 2 点
	6	预留洞中心线位置		15 mm	测量	每件测 2 点
7	预制构件标识		在明显部位标明生产单位、构件型号、编号、生产日期和质量验收标志等	观察	全数	
注 1: 依据 GB 50204、SL 27。 注 2: L 为构件长度。						

8.3.4.8 预制混凝土柱、梁等外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 82。

表 82 预制混凝土柱、梁等外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量	
主控项目	1	外观检查	符合设计和规范要求	观察, 检查技术处理方案	全数	
	2	几何尺寸	长度	-10 mm~+5 mm	测量	每件测 2 点
			宽度	±5 mm	测量	每件测 2 点
			高度	±5 mm	测量	每件测 2 点
一般项目	1	侧向弯曲	0.13%L, 且≤20 mm	测量	每件测 2 点	
	2	预埋件	中心线位移	5 mm	测量	每件测 2 点
			螺栓位移	3 mm	测量	每件测 2 点
			螺栓露出长度	0 mm~+10 mm	测量	每件测 2 点
	3	预留孔中心线位置	5 mm	测量	每件测 2 点	
	4	预留洞中心线位置	15 mm	测量	每件测 2 点	
	5	预制构件标识	在明显部位标明生产单位、构件型号、编号、生产日期和质量验收标志等	观察	全数	
注 1: 依据 GB 50204、SL 27。 注 2: L 为构件长度。						

8.3.4.9 预制混凝土块外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 83。

表 83 预制混凝土块外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	外观检查	符合设计和规范要求	观测	全数
	2	平面尺寸	± 5 mm	测量	抽查 2%，且不少于 5 块
	3	厚度	± 5 mm	测量	抽查 2%，且不少于 5 块
一般项目	1	平整度	3 mm	1 m 靠尺与塞尺测量	抽查 1%，且不少于 5 块
	2	预埋件	中心线位置	测量	抽查 2%，且不少于 5 块
			外露长度		抽查 2%，且不少于 5 块

注：依据 GB 50204、SL 27。

8.3.4.10 预制混凝土方桩外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 84。

表 84 预制混凝土方桩外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	外观检查	符合设计和规范要求	观察，检查技术处理方案	全数
	2	几何尺寸	长度 0~+10 mm	测量	抽查 5%，且不少于 10 件
			边长 ±5 mm	测量	抽查 5%，且不少于 10 件
一般项目	1	桩尖偏心	10 mm	测量	抽查 5%，且不少于 10 件
	2	桩身弯曲矢高	0.13%L，且≤20 mm	测量	抽查 5%，且不少于 10 件
	3	桩顶对角线之差	10 mm	测量	抽查 5%，且不少于 10 件
	4	吊点位置	20 mm	测量	抽查 5%，且不少于 10 件
	5	预制构件标识	在明显部位标明生产日期和质量验收标志	观察	全数
注 1：依据 GB 50202、SL 27。 注 2：L 为构件长度。					

注 1：依据 GB 50202、SL 27。

注 2：L 为构件长度。

8.3.4.11 预制混凝土板桩外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 85。

表 85 预制混凝土板桩外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	外观检查	符合设计和规范要求	观察，检查技术处理方案	全数
	2	几何尺寸	宽度：±5 mm； 厚度：±5 mm； 长度：0 mm~+10 mm	测量	抽查 5%，且不少于 10 件
	3	凸榫或凹榫	±3 mm	测量	抽查 5%，且不少于 10 件
一般项目	1	桩尖偏心	10 mm	钢尺，带线测量	抽查 5%，且不少于 10 件
	2	桩顶对角线之差	10mm	测量	抽查 5%，且不少于 10 件
	3	桩身弯曲矢高	0.1%L，且≤10 mm	钢尺，拉线测量	抽查 5%，且不少于 10 件
	4	吊点位置	沿纵轴线方向：20 mm； 垂直纵轴线方向：20 mm	测量	抽查 5%，且不少于 10 件
	5	预制构件标识	在明显部位标明生产日期和质量验收标志	观察	全数
注 1：依据 GB 50202、SL 27。 注 2：L 为构件长度。					

注 1：依据 GB 50202、SL 27。

注 2：L 为构件长度。

8.3.4.12 混凝土沉井制作外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 86。

表 86 混凝土沉井制作外形尺寸工序质量检验项目与标准

项次	检验项目			质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量	
主控项目	1	几何尺寸	圆形直径	±50 mm	测量	按浇筑段(节)内外各抽查 1 处~5 处, 每处 2 点	
			矩形	长度	±0.2% L, 且≤50 mm	测量	按浇筑段(节)内外各抽查 1 处~5 处, 每处 2 点
				宽度	±0.2% L, 且≤50 mm	测量	按浇筑段(节)内外各抽查 1 处~5 处, 每处 2 点
				对角线相对差	0.1%B	测量	按浇筑段(节)内外各抽查 1 处~5 处, 每处 2 点
		高度	±30 mm	测量	按浇筑段(节)内外各抽查 1 处~5 处, 每处 2 点		
	2	井壁厚度	±15 mm	测量	按浇筑段(节)内外各抽查 1 处~5 处, 每处 2 点		
一般项目	1	曲线部分半径	±0.5%R, 且≤50 mm	钢尺和拉线量	每处 2 点		
	2	预埋件、预留孔位置	±20 mm	测量	每处 1 点		
	3	平整度	10 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每侧 2 处		
注 1: 依据 GB 50202; 参照 JTS 257。 注 2: L 为长度或宽度; R 为半径; B 为对角线长。							

8.3.4.13 混凝土沉井制作外观质量工序的质量检验项目与标准见表 78。

8.3.5 工序、单元工程质量评定

8.3.5.1 预制混凝土板、T 型梁等外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.61。

8.3.5.2 预制混凝土工字型、双悬臂箱形、箱形梁等外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.62。

8.3.5.3 预制混凝土柱、梁等外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.63。

8.3.5.4 预制混凝土块等外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.64。

8.3.5.5 预制混凝土方桩外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.65。

8.3.5.6 预制钢筋混凝土防渗板桩外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.66。

8.3.5.7 混凝土沉井制作外形尺寸工序施工质量评定见附录 B 表 B.67。

8.3.5.8 预制混凝土构件(板、T 型梁)单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.40。

8.3.5.9 预制混凝土构件(工字型、双悬臂箱形梁)单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.41。

8.3.5.10 预制混凝土构件(柱、梁)单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.42。

8.3.5.11 预制混凝土块单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.43。

8.3.5.12 预制混凝土方桩单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.44。

8.3.5.13 预制钢筋混凝土防渗板桩单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.45。

8.3.5.14 混凝土沉井预制单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.46。

8.3.5.15 混凝土沉井(分段)预制单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.47。

8.4 混凝土预制构件安装与铺砌

8.4.1 单元工程划分

预制混凝土构件安装与铺砌一般以施工区、块、段为 1 个单元工程，护坡、护底宜以 50 m~100 m 为 1 个单元工程。

8.4.2 工序组成

8.4.2.1 混凝土预制块铺砌单元工程一般分为护坡土方开挖，土工织物铺设，砂石垫层铺筑，混凝土预制块铺砌等 4 道工序，预制块混凝土护坡铺砌为主要工序。

8.4.2.2 混凝土预制块铰链沉排单元工程一般分为土工织物铺设，砂石垫层铺筑，混凝土铰链沉排铺设等 3 道工序，混凝土铰链沉排铺设为主要工序。

8.4.2.3 混凝土预制板梁柱构件安装单元工程分为吊装、接缝及接头处理 2 道工序，吊装工序为主要工序。

8.4.3 基本要求

8.4.3.1 现场预制的混凝土构件质量符合设计和规范要求。外购的混凝土预制构件，应提供结构性能检验等质量合格证明资料，并根据设计要求，进行质量抽检，不合格构件不应使用。

8.4.3.2 混凝土预制块铺砌顺序符合施工组织设计的要求。

8.4.3.3 混凝土预制块铰链沉排排体沉放前，应对 U 形环、螺栓和预制块质量进行检查；沉放过程中，排体连接完好，沉排船定位准确，并随时校正沉排位置；排体沉放完成后，派潜水员检查排体搭接情况。

8.4.3.4 构件吊装前，应进行外观检查，不应发生扭曲变形、裂缝等影响结构性能的缺陷。若发生应按技术处理方案进行处理，并重新验收。

8.4.3.5 构件起吊方法、安装位置符合设计要求；吊装后的构件，不应变形、扭曲和损坏。构件与底座、构件与构件的连接符合设计要求。

8.4.4 质量检验项目与标准

8.4.4.1 护坡、格埂土方开挖工序质量检验项目与标准见表 5。

8.4.4.2 土工织物铺设工序质量检验项目与标准见表 44。

8.4.4.3 砂石垫层铺筑工序质量检验项目与标准见表 45。

8.4.4.4 混凝土预制块铺砌工序质量检验项目与标准见表 87。

表 87 混凝土预制块铺砌工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 预制块外观检查	表面清洁、平整; 开裂预制块不应使用	观察	全数
	2 预制块铺砌	平整、稳定, 缝线规则	观察	全数
一般项目	1 护坡顶、底高程	± 30 mm	测量	每 100 m ² 测 1 点
	2 表面平整度	10 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	每 100 m ² 测 2 点
	3 护坡坡度	1:(1 $\pm$ 2%) n	测量	每格测 2 处
	4 砌缝	平直, 宽度一致, 嵌缝材料符合设计要求	观察	全数
注 1: 依据 SL 634。 注 2: 1:n 为设计坡度。				

8.4.4.5 混凝土铰链沉排铺设工序质量检验项目与标准见表 88。

表 88 混凝土铰链沉排铺设工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 预制块外观检查	开裂预制块不应使用	现场观测、测量	抽查 10%
	2 U 形环、螺栓质量、规格	符合设计要求	试验	抽查 0.1% 做试件拉力检测
	3 铰链块连接	联结牢固、不应脱钩	观察	全数
	4 排体宽度	不小于设计值	测量	每单块排体测 1 点
一般项目	1 排体搭接宽度	≥ 0.2 m	潜水员水下探摸, 特制卡尺	每条排体接缝 4 点~6 点
	2 沉排船定位	准确、锚固稳定	GPS 定位	每条排体不少于测 1 次
	3 铺排程序	符合规范要求	观察	全数
	4 排体长度	-3.0 m	声波测深仪、测距仪和浮标结合	每条排体搭接边间距 5 m 测 1 点
注: 依据 SL 260、SL 632、SL 634; 参照 JTS 257。				

8.4.4.6 混凝土预制板梁柱构件安装吊装工序质量检验项目与标准见表 89。

表 89 混凝土预制板梁柱构件安装吊装工序质量检验项目与标准

项次	检验项目			质量要求(允许偏差)	检验方法	检查数量	
主控项目	1	外观检查			无明显缺陷	观察, 检查技术处理方案	全数
	2	构件吊装时的混凝土强度			符合设计和规范要求	查阅试验资料和施工记录	全数
	3	吊装支座		高程	±5 mm	测量	每个测 1 点
				四角高差	2 mm	测量	每个测 1 点
中心偏位				横向: 2 mm, 纵向: 10 mm	测量	每个测 1 点	
一般项目	1	杯形基础	中心线和轴线位移		±10 mm	测量	每个测 1 点
			杯底安装高程		-10 mm~0 mm	测量	每个测 1 点
	2	柱	中心线和轴线位移		±5 mm	测量	每个测 1 点
			垂直度	柱高 10 m 以下	10 mm	经纬仪或用垂球、钢尺量	每根测 1 点
				柱高 10 m 及其以上	20 mm	经纬仪或用垂球、钢尺量	每根测 1 点
					牛腿上表面和柱顶高程		-8 mm~0 mm
	3	梁或吊车梁	下弦中心线和轴线位移		±5 mm	测量	每个测 1 点
			梁顶面高程		-5 mm~0 mm	测量	每根测 2 点
	4	板	相邻两板下表面平整度	抹灰	5 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	测 2 点
			不抹灰	3 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	测 2 点	
注: 依据 SL 632、GB 50204。							

8.4.4.7 混凝土预制板梁柱构件安装接头及接缝处理施工工序质量检验项目与标准见表 90。

表 90 混凝土预制板梁柱构件安装接缝及接头处理施工工序质量检验项目与标准

项次		检验项目	质量要求	检验方法	检查数量
主控项目	1	构件连接	符合设计和规范要求	观察, 查阅试验资料和施工记录	逐个
一般项目	1	接缝凿毛处理	符合规范要求	观察	全数
	2	构件接缝的混凝土(砂浆)	符合设计要求, 养护符合规范要求, 且在规定的时间内不应拆除支承模板	观察、现场取样、施工记录	全数
注: 依据 SL 632、GB 50204。					

8.4.5 工序、单元工程质量评定

8.4.4.1 混凝土预制块铺砌工序施工质量评定见附录 B 表 B.68。

8.4.4.2 混凝土铰链沉排铺设工序施工质量评定见附录 B 表 B.69。

8.4.4.3 混凝土预制板梁柱构件安装吊装工序施工质量评定见附录 B 表 B.70。

8.4.4.4 混凝土预制板梁柱构件安装接缝及接头处理工序施工质量评定见附录 B 表 B.71。

8.4.4.5 混凝土预制块铺砌单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.48。

8.4.4.6 混凝土预制块铰链沉排单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.49。

8.4.4.7 混凝土预制板梁柱构件安装单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.50。

8.5 预应力混凝土

8.5.1 单元工程划分

预应力混凝土一般以施工区、段为 1 个单元工程。

8.5.2 工序组成

预应力混凝土单元工程分为基面或施工缝处理, 模板安装, 钢筋制作与安装, 止水片(带)及伸缩缝制作与安装, 混凝土浇筑, 外形尺寸, 预应力筋孔道预留, 预应力筋制作及安装, 预应力筋张拉, 灌浆, 外观质量等 11 道工序, 其中钢筋制作与安装、外形尺寸、预应力筋张拉为主要工序。

8.5.3 基本要求

8.5.3.1 预应力混凝土施工质量检验与评定适用于后张法施工的水工建筑物墩墙(包括有粘结、无粘结工艺)。

8.5.3.2 预应力筋进场时，应按 GB/T 5224 等的规定抽取试件作力学性能检验。检查数量按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

8.5.3.3 无粘结预应力筋的涂包质量应符合无粘结预应力钢绞线标准的规定。

8.5.4 质量检验项目与标准

8.5.4.1 基面或施工缝处理工序质量检验项目与标准见表 63。

8.5.4.2 模板安装工序质量检验项目与标准见表 64。

8.5.4.3 钢筋制作与安装工序质量检验项目与标准见表 65。

8.5.4.4 止水片(带)及伸缩缝制作与安装工序质量检验项目与标准见表 67。

8.5.4.5 混凝土浇筑工序质量检验项目与标准见表 68。

8.5.4.6 外形尺寸工序质量检验项目与标准见表 70。

8.5.4.7 外观质量工序质量检验项目与标准见表 78。

8.5.4.8 预应力筋孔道预留工序质量检验项目与标准见表 91。

表 91 预应力筋孔道预留工序质量检验项目与标准

项次		检验项目		质量要求(允许偏差)		检验方法		检验数量	
主控项目	1	孔道座标	长度方向	±30 mm		测量		抽查 30%，每根查 10 点	
			高度方向	±10 mm		测量		抽查 30%，每根查 10 点	
	2	孔道间距	同排	10 mm		测量		抽查 30%，每根查 5 点	
			上下层	10 mm		测量		抽查 30%，每根查 5 点	
	3	孔道数量		符合设计要求		计数		全部	
	4	孔口承压钢板尺寸及强度		符合设计要求		尺量、试验报告		全部	
一般项目	1	造孔		埋管的管模架立牢靠，并加妥善保护；拔管时间通过现场试验确定		观察		全部	
	2	孔径		符合设计要求		测量		每根 2 点	
	3	孔道的通畅性		孔道通畅、平顺；接头严密且无漏浆		测试		全部	
	4	孔口承压钢板	垂直度	承压面与锚孔轴线保持垂直，其误差不大于 0.5°		角尺		每根 2 点	
			位置	孔道中心线与锚孔轴线重合		量测		全部	
			牢固度	承压钢板底部混凝土或水泥砂浆充填密实，安装牢固		观察		全部	
	5	灌浆孔和泌水孔的设置		数量、位置、规格符合设计要求；连接通畅		观察、量测		全部	
	6	环锚预留槽		喇叭管中心线与槽板垂直		量测		全部	
注：依据 SL 632；参照 JTG F 80/1。									

8.5.4.9 预应力筋制作及安装工序质量检验项目与标准见表 92。

表 92 预应力筋制作及安装工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1 锚具、夹具、连接器的质量	符合设计和 GB/T 14370 要求	试验、查看试验报告、观察	每批外观检查 10%，硬度检查 5%，静载试验 3 套；硬度检查要求每个零件应不少于 3 点
	2 预应力筋质量	符合设计和 GB/T 5224 要求	试验、查看产品合格证、出厂检验报告	每 60 t 为一批，每批抽取 1 组试件
一般项目	1 预应力筋制作	当钢丝束两端采用锚头锚具时，各根钢丝长度差不大于下料长度的 1/5000，且不应超过 5 mm	观察	每批抽查 2 束
	2 预应力筋安装	预应力筋束号与孔号一致	观察	全数
	3 无粘结预应力筋的铺设	预应力筋定位准确、安装牢固	观察、量测	全数
注：依据 SL 632；参照 JTG F 80/1。				

8.5.4.10 预应力筋张拉工序质量检验项目与标准见表 93。

表 93 预应力筋张拉工序质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	混凝土强度	符合设计和规范要求	试件试验报告	全数
	2	张拉设备	配套标定，定期率定，且在有效期内使用	观察、检查率定合格证	全数
	3	张拉应力值	符合设计要求	查油压表读数	每束
	4	张拉程序	符合设计和规范要求	观察、检查张拉记录	全数
	5	张拉伸长率	符合设计要求，设计未规定时不超过±6%	测量	每束
	6	断丝滑丝数	钢束 每束不超过 1 根，且每断面不超过钢丝总数的 1%	目测	每根(束)
		钢筋	无	目测	每根(束)
一般项目	1	持荷时间	符合设计和规范要求	检查张拉记录	每束
	2	外锚头防护	防腐脂不外漏	观察	全数
	3	无粘结型永久防护	措施可靠、耐久，并且有良好的化学稳定性，符合设计要求	观察	全数
	4	环锚预留槽回填	回填前对槽内冲洗干净、涂浓水泥浆。回填混凝土强度等级与衬砌圈混凝土一致	观察、试验报告	全数
注：依据 SL 632；参照 JTG F 80/1。					

8.5.4.11 有粘结预应力筋灌浆工序质量检验项目与标准见表 94。

表 94 灌浆工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 浆液质量	水泥浆水灰比宜采用 0.3~0.4；水泥砂浆水灰比宜采用 0.5，强度符合设计要求	试验	同一配合比不少于检查 1 次
	2 灌浆质量	封孔灌浆形成密实的、完整的保护层。灌浆结束时压力≥0.5 MPa，且持续时间≥2 min	检查孔，施工记录，观察	全数
一般项目	1 封锚混凝土	符合设计要求	试验	每班不少于 1 组
注：依据 SL 632；参照 JTG F 80/1。				

8.5.5 工序、单元工程质量评定

8.5.4.1 预应力筋孔道预留工序施工质量评定见附录 B 表 B.72。

8.5.4.2 预应力筋制作及安装质量标准工序施工质量评定见附录 B 表 B.73。

8.5.4.3 预应力筋张拉工序施工质量评定见附录 B 表 B.74。

8.5.4.4 灌浆工序施工质量评定见附录 B 表 B.75。

8.5.4.5 预应力混凝土单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.51。

8.6 模袋混凝土

8.6.1 单元工程划分

模袋混凝土一般以施工区、段或 50 m~100 m 为 1 个单元工程。

8.6.2 工序组成

模袋混凝土为单工序单元工程。

8.6.3 基本要求

8.6.3.1 整坡时，不应超挖。应清除坡面杂物及易损伤模袋布的硬物和淤泥。填方时应抛石或用编织袋装小石子，垒成设计坡面。水下坡面整平宜由潜水员操作施工。

8.6.3.2 相邻模袋应用双股线缝接紧密。接缝处底部应铺设土工织物滤层，土工织物与模袋布搭接宽度符合要求，并应顺直平整。

8.6.3.3 混凝土充灌结束待初凝后模袋表面灰渣应冲洗清理干净，并至少养护 14 d。

8.6.4 质量检验项目与标准

模袋混凝土单元工程质量检验项目与标准见表 95。

表 95 模袋混凝土单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 模袋型号、规格和性能	满足设计和 GB/T 17642 要求	检验报告、出厂合格证	每批次抽样 1 次
	2 混凝土厚度	$\pm 5\%h$	探针、钢尺	每幅 20 m ² 距连接筋 50 mm 外测 1 点
一般项目	1 坡度	1:(1 $\pm 5\%$) n	钢尺、测深锤	按长度 10 m~20 m 测 1 点
	2 土基顶部高程	-50 mm~+40 mm	测量	按长度 10 m~20 m 测 1 点
	3 土基底部高程	-100 mm~+50 mm	测量	按长度 10 m~20 m 测 1 点
	4 相邻模袋拼接处与所垫土工织物搭接宽度	≥ 0.5 m	测量	每块上、中、下各 1 点
	5 护坡底高程	-20 mm~+40 mm	测量	按长度 10 m~20 m 测 1 点
	6 护坡顶高程	-20 mm~+40 mm	测量	按长度 10 m~20 m 测 1 点
	7 护坡顶部宽度	± 50 mm	测量	按长度 10 m~20 m 测 1 点
	8 相邻块缝宽	≤ 20 mm	测量	每缝上、中、下各 1 点
	9 表面平整度	水上: 50 mm; 水下: 100 mm	2 m 靠尺与塞尺测量	100 m ² 抽测 1 点
注 1: 依据 SL 634。 注 2: 1:n 为设计坡度; h 为设计厚度。				

8.6.5 单元工程质量评定

模袋混凝土单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.52。

9 其他工程

9.1 安全监测仪器设备安装

9.1.1 单元工程划分

安全监测仪器设备安装工程一般以建筑物结构、监测仪器分类或单支仪器为 1 个单元工程。

9.1.2 工序组成

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

9.1.3 基本要求

9.1.3.1 安全监测仪器设备安装工程质量检验与评定标准适用于水工建筑物工程内部原型观测仪器设备安装施工。

9.1.3.2 监测仪器设备应有合格证及产品说明书。

9.1.3.3 仪器设备和电缆的数量、规格、型号以及安装应符合设计和规范要求。

9.1.4 质量检验项目与标准

9.1.4.1 仪器设备检验工序质量检验项目与标准见表 96。

表 96 仪器设备检验工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检查数量
主控项目	1 力学性能	符合设计和规范要求	查阅检验率定记录	全数
	2 防水性能	符合设计和规范要求	查阅检验率定记录	全数
	3 温度性能	温度、绝缘电阻满足设计及规范要求	查阅检验率定记录	全数
	4 电阻比电桥	绝缘电阻、零位电阻及变差、电阻比及电阻准确度、内附检流计灵敏度及工作时间符合规范要求	检查	全数
	5 检验记录	准确、完整、清晰	查阅原始记录、仪器率定报告	逐个
一般项目	1 仪器设备现场检验	仪器工作状态、仪器参数等质量指标符合要求	试验、检查	全数
	2 仪器保管	存放温度、湿度和保管方式符合要求	检查	全数
注：依据 SL 632。				

9.1.4.2 仪器设备安装埋设工序质量检验项目与标准见表 97。

表 97 仪器设备安装埋设工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检查数量
主控项目	1 外观	表面无锈蚀、伤痕及裂痕,引出的电缆护套无损伤	检查	逐个
	2 规格、型号、数量	符合设计和规范要求	检查	逐个
	3 预留孔槽、导管及各种预埋件	符合设计要求	查阅测量放线资料	逐个
	4 观测电缆连接与接线	符合规范要求	检查	逐个
	5 屏蔽电缆连接	芯线等长,芯线、外套接头符合设计和规范要求	检查	逐个
一般项目	1 埋设仪器及附件预安装	符合规范要求	检查	全数
	2 仪器编号	编号正确	检查、测试	全数
	3 仪器安装埋设方向	符合设计要求	检查	全数
	4 仪器埋设	混凝土中:符合设计要求; 基岩中:槽孔清洗干净,回填料符合设计要求	检查	全数
	5 仪器保护检查调试	埋设过程中监测仪器工作状态正常,标记完好	检查	全数
	6 工作状态和初始值	工作状态正常、初始值采集及时	检查、测试	逐个
注:依据 SL 632。				

9.1.4.3 观测电缆敷设工序质量检验项目与标准见表 98。

表 98 观测电缆敷设工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检查数量
主控项目	1 电缆编号	符合设计和规范要求	检查	逐个
	2 电缆接头连接	符合规范的要求; 1.0 MPa 压力水中接头绝缘电阻 $> 50 \text{ M}\Omega$	检查、测试	逐个
	3 水平敷设	符合设计和规范要求	检查	每段不少于 2 点
	4 垂直牵引	符合设计和规范要求	检查	每段不少于 2 点
一般项目	1 敷设路线	符合设计和规范要求	检查	每段不少于 2 点
	2 跨缝处理	符合设计和规范要求	检查	逐个
	3 止水处理	符合设计和规范要求	检查	逐个
	4 电缆布设保护	保护得当,无破损	检查	全数
	5 电缆连通性和绝缘性能	连通良好,绝缘符合规范要求	检查、测试	每批 1 次
注:依据 SL 632。				

9.1.5 工序、单元工程质量评定

9.1.5.1 仪器设备检验工序施工质量评定见附录 B 表 B.76。

9.1.5.2 仪器设备安装埋设工序施工质量评定见附录 B 表 B.77。

9.1.5.3 观测电缆敷设工序施工质量评定见附录 B 表 B.78。

9.1.5.4 安全监测仪器设备安装单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.53。

9.2 观测井

9.2.1 单元工程划分

每座建筑物的观测井一般为 1 个单元工程，堤坝一般以每个断面的观测井为 1 个单元工程。

9.2.2 工序组成

观测井为单工序单元工程。

9.2.3 基本要求

9.2.3.1 观测井的位置、数量符合设计要求。

9.2.3.2 观测井管质量、滤料符合设计和规范要求。

9.2.3.3 造孔过程中应连续取样，对地层结构进行描述，记录初见水位、终孔水位，并绘制钻孔柱状图。

9.2.4 质量检验项目与标准

观测井单元工程质量检验项目与标准见表 99。

表 99 观测井单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检查数量
主控项目	1 井管质量	符合设计和规范要求	检查	全数
	2 成孔工艺	符合设计和规范要求	检查	逐孔
	3 滤管、导管安装	管段顺直，管段连接符合设计要求，透水花管段外包裹层符合设计要求	检查	逐孔
	4 观测井率定	注水量、水位降值、管内水位等符合设计要求	测试、检查	逐孔
一般项目	1 孔尺寸	孔位：±10 cm 孔底高程：-20 cm~0 cm 孔径：0 cm~2 cm 垂直度：<1%	测量	逐孔
	2 滤料、封孔材料及填筑	符合设计和规范要求	检查	全数
	3 孔口保护	滤管孔口保护设施及结构型式符合设计要求	检查	逐孔
	4 管井安装	位置：±10 cm 深度：±10 cm 垂直度：<1%	测量	逐孔
注：依据 SL 632。				

9.2.5 单元工程质量评定

观测井单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.54。

9.3 植物防护

9.3.1 单元工程划分

植物防护一般以施工区、段或 100 m~500 m 为 1 个单元工程。

9.3.2 工序组成

植物防护单元工程为单工序单元工程。

9.3.3 基本要求

9.3.3.1 植物防护施工质量检验与评定标准适用于植草防护和植树防护的水土保持。

9.3.3.2 植物材料与绿化辅助材料的质量和规格应在施工前分批进行检验与控制。

9.3.3.3 草种、草皮、苗木的品种、规格等应符合设计要求。

9.3.3.4 种植土壤、施肥、浇水、养护等应符合规范要求。

9.3.3.5 植物的发芽率、成活率、覆盖率的检验与评定应在1个年生长周期满后进行。

9.3.4 质量检验项目与标准

9.3.4.1 植草防护单元工程施工质量标准见表100。

表 100 植草防护单元工程施工质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 草皮或草种	符合设计要求	合格证或检验	每批检查
	2 种植密度	草种: 播种符合设计要求; 草皮: 铺栽覆盖度 $\geq 95\%$	测量	全数
	3 覆盖率	$\geq 90\%$, 且每处集中空壳面积 $< 0.2 \text{ m}^2$	测量	每 500 m^2 测 1 处
一般项目	1 基面清理	符合设计要求	观察	全数
	2 铺(种)植范围	$\pm 20 \text{ cm}$	测量	每 1 km 测 100 m
	3 土层厚度	符合设计要求	测量	每 1 km 测 100 m
	4 排水沟	符合设计要求	检查	全数
注: 依据 SL 634; 参照 JTGF 80/1。				

9.3.4.2 植树防护单元工程施工质量标准见表101。

表 101 植树防护单元工程施工质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 树木规格与品质	符合设计要求	测量	全数
	2 树木成活率	$\geq 90\%$	测量	全数
一般项目	1 株距	$\pm 10\%$ 设计值	测量	抽查 5%, 且不少于 10 株
	2 行距	$\pm 10\%$ 设计值	测量	抽查 5%, 且不少于 10 株
	3 种植穴	符合设计和规范要求	测量	抽查 5%, 且不少于 10 点
	4 种植范围	不大于株距	量测	每 20 m~50 m 测 1 处
注: 依据 SL 634; 参照 JTGF 80/1、CJJ/T 82。				

9.3.5 单元工程质量评定

9.3.5.1 植草防护单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.55。

9.3.5.2 植树防护单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.56。

9.4 道路工程

9.4.1 单元工程划分

道路工程一般以 100 m~200 m 为 1 个单元工程。

9.4.2 工序组成

道路工程单元工程分为土质路基填筑、基层和底基层铺填、面层铺筑、路缘石铺设等 4 道工序，面层铺筑为主要工序。

9.4.3 基本要求

9.4.3.1 道路工程施工质量检验与评定标准适用于土质路基，石灰土或石灰、粉煤灰稳定粒料基层和底基层，混凝土、沥青混凝土和沥青碎石面层。

9.4.3.2 基层和底基层路拌深度应达到层底，分层碾压、分层检测。基层和底基层应保湿养生，养生期符合规范要求。

9.4.3.3 沥青混凝土面层和沥青碎石面层摊铺时应控制摊铺厚度和平整度，并控制摊铺和碾压温度，压实度符合要求。

9.4.3.4 面层与其他构造物相接应平顺。

9.4.4 质量检验项目与标准

9.4.4.1 土质路基填筑工序质量检验项目与标准见表 102。

表 102 土质路基填筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 路基处理	清除地表杂物和表土，处理坑塘，并按规范和设计要求对基底进行压实	密度法	每 200 m 每压实层 4 点
	2 路基填料	符合设计要求	观察	全数
	3 压实度	符合设计和规范要求	密度法	每 200 m 每压实层 4 点
一般项目	1 纵断面高程	-20 mm~ +10 mm	测量	每 200 m 测 4 断面
	2 中线偏位	100 mm	测量	每 200 m 测 4 点
	3 宽度	不小于设计值	测量	每 200 m 测 4 点
	4 平整度	20 mm	3 m 直尺与塞尺测量	每 200 m 测 2 处，每处 10 点
	5 横坡	±0.5%	测量	每 200 m 测 4 个断面
	6 边坡	符合设计要求	测量	每 200 m 测 4 个处

9.4.4.2 基层和底基层铺填工序质量检验项目与标准见表 103。

表 103 基层和底基层铺填工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 原材料质量	符合设计和规范要求	试验	每批检验不少于 1 次
	2 压实度	符合设计和规范要求	检测	每 200 m 每压实层 4 处
	3 厚度	基层: -15 mm; 底基层: -20 mm	检测	每 200 m 测 1 点
	4 灰剂量	-1.0%	试验	每 2000 m ² 或每班 1 组
	5 强度	符合设计要求	检测	每 2000 m ² 或每班 1 组
一般项目	1 平整度	基层: 12 mm; 底基层: 15 mm	3 m 直尺与塞尺测量	每 200 m 测 2 处, 每处 10 点
	2 纵断面高程	基层: -15 mm~+5 mm; 底基层: -20 mm~+5 mm	测量	每 200 m 测 4 个断面
	3 宽度	不小于设计值	测量	每 200 m 测 4 点
	4 横坡	±0.5%	测量	每 200 m 测 4 个断面

9.4.4.3 混凝土面层铺筑工序质量检验项目与标准见表 104。

表 104 混凝土面层铺筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 弯拉强度	符合设计要求	标准小梁法或钻芯劈裂法	每班取 1 组~3 组
	2 厚度	-8 mm	钻芯	每 200 m 测 2 处
一般项目	1 平整度	最大间隙≤5 mm; 或 $\sigma \leq 2$ mm、 IRI ≤3.2 m/km	3 m 直尺与塞尺; 或平整度仪	最大间隙每 200 m 测 2 处, 每处 10 点; 平整度仪全线连续检测每 100 m 计算 σ 、IRI
	2 抗滑构造深度	≥0.5 mm, 且≤1.0 mm	测量	每 200 m 测 1 处
	3 相邻块高差	3 mm	测量	每条胀缝 2 点; 每 200 m 抽纵、横缝各 2 条, 每条 2 点
	4 纵、横缝顺直度	10 mm	拉线	纵缝 20 m 拉线, 每 200 m 测 4 处; 横缝沿板宽拉线, 每 200 m 测 4 条
	5 中线偏位	20 mm	测量	每 200 m 测 4 点
	6 路面宽度	±20 mm	测量	每 200 m 测 4 处
	7 纵断面高程	±15 mm	测量	每 200 m 测 4 点
	8 横坡	±0.25%	测量	每 200 m 测 4 断面
	9 表面质量	混凝土表面脱皮、印痕、裂纹和缺边掉角等缺陷面积之和 ≤0.3% S	测量	全数
注 1: 弯拉强度评定见 JTGF 80/1 附录 C。 注 2: σ 为平整度仪测定的标准差; IRI 为国际平整度指数; S 为面积。				

9.4.4.4 沥青混凝土面层和沥青碎石面层铺筑工序质量检验项目与标准见表 105。

表 105 沥青混凝土面层和沥青碎石面层铺筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 沥青含量	合格率 $\geq 90\%$	抽提试验	每天 1 次
	2 压实度	符合设计和规范要求	灌砂法、水袋法或钻孔取样蜡封法	每 200 m 测 1 处
	3 厚度	$-10\%H$	钻芯	每 200 m 测 1 处
一般项目	1 平整度	最大间隙 ≤ 5 mm; 或 $\sigma \leq 2.5$ mm、IRI ≤ 4.2 m/km	3 m 直尺与塞尺; 或平整度仪	最大间隙每 200 m 测 2 处; 每处 10 点; 平整度仪全线连续检测每 100 m 计算 σ 、IRI
	2 中线偏位	30 mm	测量	每 200 m 测 4 点
	3 纵断面高程	± 20 mm	测量	每 200 m 测 4 点
	4 宽度	有侧石: ± 30 mm; 无侧石: $\geq$ 设计值	测量	每 200 m 测 4 处
	5 横坡(%)	± 0.25	测量	每 200 m 测 4 断面
	6 表面质量	表面平整密实, 无松散, 裂缝、油包、油丁、波浪、泛油等缺陷面积之和 $\leq 0.3\%S$	观察、测量	全数
注: H 为路面总厚度; σ 为平整度仪测定的标准差; IRI 为国际平整度指数; S 为受检面积。				

9.4.4.5 路缘石铺筑工序质量检验项目与标准见表 106。

表 106 路缘石铺筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 缘石的质量	符合设计要求	试验、检查	全数
	2 直顺度	10 mm	20 m 拉线	每 200 m 测 4 处
一般项目	1 相邻块高差	3 mm	测量	每 200 m 测 4 处
	2 相邻块缝宽	± 3 mm	测量	每 200 m 测 4 处
	3 现浇路缘石尺寸	± 5 mm	测量	每 200 m 测 4 处
	4 顶面高程	± 10 mm	测量	每 200 m 测 4 点
	5 槽底基础和后背填料	夯打密实	观察	全数
注: 参照 JTGF 80/1。				

9.4.5 工序、单元工程质量评定

9.4.5.1 土质路基填筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.79。

9.4.5.2 基层和底基层铺筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.80。

9.4.5.3 混凝土面层铺筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.81。

9.4.5.4 沥青混凝土和沥青碎石面层铺筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.82。

9.4.5.5 路缘石铺筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.83。

9.4.5.6 道路工程混凝土路面单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.57。

9.4.5.7 道路工程沥青混凝土和沥青碎石路面单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.58。

9.5 顶管工程

9.5.1 单元工程划分

顶管工程一般以 10 m~30 m 为 1 个单元工程。

9.5.2 工序组成

顶管单元工程分为导轨安装、管道顶进、顶进管道外观等 3 道工序，管道顶进为主要工序。

9.5.3 基本要求

9.5.3.1 根据工程地质、水文地质资料 and 设计要求，进行顶管机选型、中继站布置、顶力计算及后座布置，选定测量方法、施工参数、纠偏及进出洞措施，编制顶管施工组织设计。

9.5.3.2 施工前应进一步查明施工沿线建筑物、地下管线和地下障碍物的状况。对顶管施工可能引起的地表变形和对周围环境的影响做出预测，制定专项施工方案。

9.5.3.3 后背墙的结构、刚度、垂直度、水平扭转度等符合设计和规范要求。

9.5.3.4 施工中应对邻近建筑物、地下管线的沉降、位移等进行监测。

9.5.3.5 平行管道顶进施工应先深后浅、先大后小。

9.5.3.6 检验项目全部合格，外观质量工序评定为合格等级；检验项目全部优良，外观质量工序评定为优良等级。

9.5.4 质量检验项目与标准

9.5.4.1 导轨安装工序质量检验项目与标准见表 107。

表 107 导轨安装工序质量检验项目与标准

项次		检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	导轨质量	符合设计和规范要求	检查	全数
	2	导轨安装	顺直、平行、稳固	观察、测量	全数
一般项目	1	导轨轴线	3 mm	测量	每根导轨 2 点
	2	导轨顶面高程	0 mm~+3 mm	测量	每根导轨 2 点
	3	两轨内距	±2 mm	测量	每根导轨 2 个断面

9.5.4.2 管道顶进工序质量检验项目与标准见表 108。

表 108 管道顶进工序质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量	
主控项目	1	管材质量	符合设计和规范要求	检查	全数	
	2	管材几何尺寸	见表 109	测量	抽检 30%	
	3	钢套环	防腐处理, 刃口平整、无疵点	检查	全数	
	4	密封圈	符合设计和规范要求	检查	证书全部, 外观抽查 30%	
一般项目	1	直线顶管轴线水平位移	L<300 m	50 mm	测量	每节管测 1 点
			300 m≤L<1000 m	100 mm	测量	每节管测 1 点
			L≥1000 m	150 mm	测量	每节管测 1 点
	2	直线顶管内底高程	L,300 m	-40 mm~+30 mm	测量	每节管测 1 点
			300 m≤L<1000 m	-80 mm~+60 mm	测量	每节管测 1 点
			L≥1000 m	-100 mm~+80 mm	测量	每节管测 1 点
	3	曲线顶管轴线水平位移	水平曲线	150 mm	测量	每节管测 1 点
			竖曲线	150 mm	测量	每节管测 1 点
			复合曲线	200 mm	测量	每节管测 1 点
	4	曲线顶管内底高程	水平曲线	-150 mm~+100 mm	测量	每节管测 1 点
			竖曲线	-150 mm~+100 mm	测量	每节管测 1 点
			复合曲线	±200 mm	测量	每节管测 1 点
	5	相邻管间错口	钢管道	≤2 mm	测量	每节管测 1 点
			混凝土管道	15%壁厚, 且≤20 mm	测量	每节管测 1 点
	6	对顶时两端错口	≤50 mm	测量	接头处测 1 点	
	7	顶进纠偏	<0.2°	测量	2 m 或每节管测 1 点	
	8	注浆	浆液质量、灌浆压力、灌浆工艺符合设计和规范要求	检查	全数	
注 1: 依据 GB 50268。						
注 2: D 为管道内径; L 为顶进长度。						

9.5.4.3 顶管管材几何尺寸允许偏差见表 109。

表 109 顶管管材几何尺寸允许偏差

序号	检验项目		D≤600	D>600~1200	D>1200~3000	D>3000
1	钢筋混凝土管道	长度	±2‰, 且±5 mm	±2‰, 且±5 mm	±5‰, 且-5 mm~+25 mm	±5‰, 且-5 mm~+25 mm
		端面垂直度	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
		外径	±5 mm	±6 mm	±6 mm	±12 mm
		内径	±6 mm	±6 mm	±8 mm	±10 mm
2	钢管道	长度	0 mm~+10 mm	0 mm~+10 mm	0 mm~+10 mm	--
		端面垂直度	1 mm	2 mm	3 mm	--
		外径	±5 mm	±6 mm	±8 mm	--
注: D 为管材内径。						

9.5.4.4 顶进管道外观质量工序检验项目与标准见表 110。

表 110 顶进管道外观质量工序检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）		检验方法	检验数量
		合格	优良		
一般项目	1 管道表面裂缝	缝宽小于 0.2 mm，且已按 要求处理	无裂纹	用刻度放大镜测 量缝宽、观察	全数
	2 管道接头端部	局部少量破损、顶裂已按 要求处理	无破损、顶裂现象	观察、仪器检测	全数
	3 管道连接	局部有偏移，管节局部有错 口，管道坡度有少量的倒落 水，接头表面局部有砂眼， 橡胶密封圈间隙不均匀	不偏移，管节不错口，管 道坡度无倒落水，接头密 封良好，橡胶密封圈安放 位置正确	观察	全数
	4 密闭性检查	局部有少量渗潮，无渗水	无渗潮		

9.5.5 工序、单元工程质量评定

9.5.5.1 导轨安装工序施工质量评定见附录 B 表 B.84。

9.5.5.2 管道顶进工序施工质量评定见附录 B 表 B.85。

9.5.5.3 顶管管材几何尺寸偏差见表 B 表 B.86、B.87。

9.5.5.4 顶进管道外观质量工序施工质量评定见附录 B 表 B.88。

9.5.5.5 顶管施工单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.59。

10 临时工程

10.1 土质施工围堰

10.1.1 单元工程划分

土质施工围堰一般以每道围堰为 1 个单元工程。

10.1.2 工序组成

土质施工围堰单元工程为单工序单元工程。

10.1.3 基本要求

10.1.3.1 应按设计要求进行清基、选择土料。

10.1.3.2 水上土方应按设计要求进行分层压实。

10.1.3.3 使用过程中应进行定期观测和维护。

10.1.4 质量检验项目与标准

土质施工围堰单元工程质量检验项目与标准见表 111。

表 111 土质施工围堰单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 土料土质	符合设计和规范要求	试验、观察	每料源不少于取 1 组；全数
	2 水上土方压实	压实度： ≥ 0.9 或设计要求； 相对密度： ≥ 0.6 或设计要求	环刀法	每层 $100 \text{ m}^2 \sim 150 \text{ m}^2$ 测 1 点
	3 堰底清障、清淤	符合设计要求	测量	每道查 4 点
	4 两岸接头处理	符合设计要求	检查	每道查 2 处
	5 迎水面闭气	采用的材料和方法符合设计要求	观察	全部
	6 堰后渗漏水	堰后仅有微量渗水且清澈	观察	全部
	7 堰顶高程	不小于设计值	测量	每 20 m 测 1 点
一般项目	1 堰顶宽度	不小于设计值	测量	每 10 m 测 1 点
	2 迎水面坡度	不陡于设计值	测量	每道 4 点
	3 背水面坡度	$1:(1 \pm 10\%) n$	测量	每道 4 点
	4 水上铺料厚度	$-50 \text{ mm} \sim 0 \text{ mm}$	测量	每 100 m^2 测 1 点
注 1：依据 SL 260。 注 2：1:n 为设计坡度。				

10.1.5 单元工程质量评定

土质施工围堰单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.60。

10.2 钢板桩

10.2.1 单元工程的划分

钢板桩一般以施工区、段或 $10 \text{ m} \sim 20 \text{ m}$ 为 1 个单元工程。

10.2.2 工序组成

钢板桩单元工程为单工序单元工程。

10.2.3 基本要求

10.2.3.1 钢板桩的平面布置，应尽量平直整齐，避免不规则的转角。

10.2.3.2 先导桩施工应采用经纬仪双向控制垂直度。

10.2.3.3 拔桩应采取减少带土量，桩孔处理应满足后续施工要求。

10.2.4 质量检验项目与标准

钢板桩单元工程质量检验项目与标准见表 112。

表 112 钢板桩单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 桩材质量	顺直、锁口完整、无明显变形破损, 规格、型号符合设计和规范要求	检查	全数
	2 桩底高程	符合设计要求	测量	逐桩
一般项目	1 垂直度	$\leq 1\%$	测量	逐桩
	2 桩顶高程	不低于设计高程	测量	逐桩
	3 围檩拉杆	符合设计要求	观察	全数
注: 依据 GB 50202; 参照 JGJ 94。				

10.2.5 单元工程质量评定

钢板桩单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.61。

10.3 基坑降排水

10.3.1 单元工程划分

基坑降排水一般以建筑物或施工区、段为 1 个单元工程。

10.3.2 工序组成

基坑降排水单元工程为单工序单元工程。

10.3.3 基本要求

10.2.3.1 施工前的准备工作符合施工组织设计要求。

10.2.3.2 井管、滤布、滤层质量符合设计和规范要求。

10.2.3.3 降排水期间做好管井运行记录, 并做好邻近建筑物的变形观测。

10.3.4 质量检验项目与标准

基坑降排水单元工程质量检验项目与标准见表 113。

表 113 基坑降排水单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 基坑内地下水位	低于底板底高程 0.5 m	观测井或挖探坑	区段 1 点
	2 管井距建筑物外轮廓线距离	≥ 5 m	测量	全数
一般项目	1 含砂率	符合设计要求或 $\leq 0.05\%$	含砂量测定仪	每批不少于 2 次
	2 排水沟、集水坑	数量及间距符合设计要求	测量	全数
	3 轻型井点布设	符合设计要求	检查	全数
	4 井管间距	符合设计要求	测量	全数
	5 井深	符合设计要求	测绳	全数
	6 基坑内排水状况	无积水	观察	全数

10.3.5 单元工程质量评定

基坑降水单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.62。

10.4 基坑边坡防护

10.4.1 单元工程划分

基坑边坡防护一般以建筑物或施工区、段为 1 个单元工程。

10.4.2 工序组成

基坑边坡防护单元工程为单工序单元工程。

10.4.3 基本要求

10.4.3.1 基坑边坡应防护。深基坑高边坡应制定专项施工方案，并组织专家进行论证。

10.4.3.2 基坑周边堆载与坡口线的距离应符合安全要求。

10.4.3.3 施工过程中应进行边坡防护巡查。

10.4.4 质量检验项目与标准

基坑边坡防护单元工程质量检验项目与标准见表 114。

表 114 基坑边坡防护单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检查数量
主控项目	1 坡面防护材料	符合设计要求	检查	每批次
	2 安全防护设施	符合设计和相关规定	检查	全数
	3 基坑内坡面防护	坡脚、坡顶稳定，坡面无明显坍塌	观察	全数
一般项目	1 坡面防护材料搭接	搭接长度符合设计要求，搭接牢固	测量	每条搭接处测 3 点
	2 排水沟	与坡口线、坡脚线距离 ≥ 0.5 m	测量	每 20 m 测 1 处

10.4.5 单元工程质量评定

基坑边坡防护单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.63。

10.5 场内施工道路

10.5.1 单元工程划分

场内施工道路一般以 100 m~200 m 为 1 个单元。

10.5.2 工序组成

场内施工道路单元工程分为土质路基填筑、碎石基层铺填和泥结碎石面层铺筑等 3 道工序。

10.5.3 基本要求

10.5.3.1 道路位置和结构符合施工组织设计要求。

10.5.3.2 做好施工期间维护、保养工作。

10.5.3.3 设置必要的道路安全标识。

10.5.4 质量检验项目与标准

10.5.4.1 土质路基填筑工序质量检验项目与标准见表 115。

表 115 土质路基填筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 基底处理	清除基底杂物, 并压实	检查	全数
	2 压实度	符合施工组织设计要求	检查	全数
一般项目	1 填筑土料	无树根、草等杂物	观察	全数
	2 铺土层厚度	-50 mm~0 mm	测量	每层 4 点
	3 宽度	不小于设计值	测量	每 20 m 长测 1 点
	4 排水沟	符合施工组织设计要求	检查	全数
注: 参照 CJJ 1。				

10.5.4.2 碎石基层铺填工序质量检验项目与标准见表 116。

表 116 碎石基层铺填工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 碎石质量	符合施工组织设计要求	检查	全数
	2 干密度	符合施工组织设计要求	检查	全数
一般项目	1 碎石摊铺	一次铺齐, 大小颗粒分布均匀	测量	每 1 碾压批测 4 点
	2 厚度	±10%	测量	每 1000 m ² 测 1 点
	3 平整度	15 mm	3 m 直尺与塞尺测量	每 20 m 长测 1 点
	4 宽度	不小于设计值	测量	每 20 m 长测 1 点
	5 中线顶面高程	±20 mm	测量	每 20 m 长测 1 点
注: 参照 CJJ 1。				

10.5.4.3 泥结碎石面层铺筑工序质量检验项目与标准见表 117。

表 117 泥结碎石面层铺筑工序质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 泥浆浇灌	浇灌均匀, 表面平整、坚实, 无松散、弹簧等现象	观察	全数
	2 面层碾压	碾压密实, 无明显轮迹	观察	全数
一般项目	1 厚度	-10 mm~+20 mm	测量	每 1000 m ² 测 1 点
	2 平整度	15 mm	3m 直尺与塞尺测量	每 20 m 长测 1 点
	3 宽度	-20 mm	测量	每 20 m 长测 1 点
	4 中线顶面高程	±20 mm	测量	每 20 m 长测 1 点
	5 横坡	±0.3%	测量	每 20 m 长测 2 点
注: 参照 CJJ 1。				

10.5.5 工序、单元工程质量评定

10.5.5.1 土方路基填筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.89。

10.5.5.2 碎石基层铺填工序施工质量评定见附录 B 表 B.90。

10.5.5.3 泥结碎石面层铺筑工序施工质量评定见附录 B 表 B.91。

10.5.5.4 场内施工道路单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.64。

10.6 混凝土拌和楼

10.6.1 单元工程划分

混凝土拌和楼一般以每座为 1 个单元工程。

10.6.2 工序组成

混凝土拌和楼单元工程为单工序单元工程。

10.6.3 基本要求

10.6.3.1 拌和设备的数量和性能应满足合同要求。

10.6.3.2 拌和设备安装的位置应符合施工组织设计要求。

10.6.3.3 符合环境保护和文明施工的要求。

10.6.4 质量检验项目与标准

混凝土拌和楼单元工程质量检验项目与标准见表 118。

表 118 混凝土拌和楼单元工程质量检验项目与标准

项次		检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1	生产能力	符合合同规定, 满足施工需要	检查	全数
	2	设备性能	性能良好, 符合合同规定	运行检查	不少于 1 次
	3	基础	强度、刚度符合要求	检查	全数
	4	设备安装	安装牢固、稳定, 防雷接地良好	检查	全数
一般项目	1	备用生产能力	符合合同规定, 满足施工需要	检查	全数
	2	自发电设备	符合合同规定, 功率满足施工需要	检查	全数

10.6.5 单元工程质量评定

混凝土拌和楼单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.65。

10.7 钢管脚手架

10.7.1 单元工程划分

钢管脚手架一般以施工区、块、段为 1 个单元工程。

10.7.2 工序组成

钢管脚手架单元工程为单工序单元工程。

10.7.3 基本要求

10.7.3.1 施工常规负荷量不应超过 3.0 kPa。脚手架结构应根据施工荷载经设计确定。脚手架应经监理、施工及使用单位技术、质量、安全部门按设计和规范检查验收合格后投入使用。

10.7.3.2 负荷量超过 3.0 kPa、高度超过 15 m 和特殊部位的脚手架, 应编制专项施工方案, 并附具安全验算结果, 报项目法人审核、批准。

10.7.3.3 从事脚手架工作的人员应持有国家特种作业主管部门考核的合格证。

10.7.3.4 脚手架基础应牢固, 不应将脚手架架设在牢固的建筑物或其他不稳定的物件之上。

10.7.3.5 脚手架拆除应自上而下逐层进行, 不应上下同时拆除或由下而上拆除。

10.7.4 质量检验项目与标准

钢管脚手架单元工程质量检验项目与标准见表 119。

表 119 钢管脚手架单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求(允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	1 钢管、扣件、防护网规格与质量	符合设计和规范要求；钢管无严重锈蚀、弯曲、压扁或裂纹，扣件无脆裂、气孔、变形滑丝	检查	全数
	2 立杆地基	平整坚硬；土质地基立杆底部设置垫块、垫木、槽钢等	检查	全数
	3 杆间距	符合设计要求；立杆间距 ≤ 2.0 m，大横杆间距 ≤ 1.2 m，小横杆间距 ≤ 1.5 m	检查	全数
	4 斜道	符合设计要求，坡度不陡于 1:3，宽度 ≥ 1.2 m	检查	全数
	5 脚手板	铺设平稳，固定牢靠，无探头板	检查	全数
一般项目	1 剪刀撑	外侧及每隔 2 道~3 道横杆设剪刀撑；斜杆与水平面的交角 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，水平投影宽度不小于 2 跨或 4 m 和不大 4 跨或 8 m	检查	全数
	2 杆件连接与安全防护	扣件连接、斜撑连接符合设计和安全要求	检查	全数
	3 斜道板、跳板防滑条间距	≤ 30 cm	测量	全数
	4 防护网布设	齐全、牢固，符合设计和安全要求	检查	全数
	5 拆除	自上而下逐层进行	检查	全数
注：依据 SL 398。				

10.7.5 单元工程质量评定

钢管脚手架单元工程施工质量评定见附录 A 表 A.66。

表 A.3 建筑物基坑土方开挖单元工程施工质量评定表

单位工程名称				单位工程编号		
分部工程名称				分部工程编号		
单元工程名称、部位				单元工程编号		
项次	检验项目	设计值	质量要求(允许偏差)	检验记录	评定 (合格率)	
主控项目	1 保护层开挖		使用小型机具或人工挖除, 不应扰动基底土层			
	2 轴线		30 mm			
	3 坑底高程		有垫层混凝土: ± 20 mm; 无垫层混凝土: -20 mm~ 0 mm			
	4 超挖部位回填情况		符合设计要求			
一般项目	1 地下水位		低于基底面 50 cm			
	2 基坑尺寸		不小于设计值			
	3 边坡坡度		$1:(1\pm 10\%) n$			
施工单位 自评意见	主控检测项目的检测点合格率为 %，一般检测项目的检测点最低合格率为 %，检查项目全部符合质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员(签字) 年 月 日 技术负责人(签字) 年 月 日 项目经理(签字) 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，单元工程质量等级评定为： 监理工程师(签字) 年 月 日					
注：1:n 为设计坡度。						

表 A.4 建筑物土方回填单元工程施工质量评定表

单位工程名称				单位工程编号		
分部工程名称				分部工程编号		
单元工程名称、部位				单元工程编号		
项次	检验项目	设计值	质量要求(允许偏差)	检验记录	评定 (合格率)	
主控项目	1 土料土质		符合设计和规范要求			
	2 压实度或相对密度		合格: 检测点合格率达到 85%以上, 且不合格值不低于设计值的 96%; 优良: 检测点合格率达到 90%以上, 且不合格值不低于设计值的 96%			
一般项目	1 基面清理		无积水、杂物、杂草等			
	2 土块粒径		符合碾压试验要求			
	3 铺土厚度		-5 cm~0 cm			
	4 层间结合面		上下层铺土的结合层面无砂砾、杂物, 表面松土、湿润均匀、无积水			
	5 碾压搭接带宽度		分段碾压时, 相邻两段交接带碾压轨迹彼此搭接, 垂直碾压方向搭接带宽度不小于 100 cm~150 cm; 顺碾压方向搭接带宽度为 30 cm~50 cm			
	6 碾压面处理		碾压表面平整、无漏压, 个别弹簧、起皮、脱空、剪力破坏部分处理符合设计要求			
	7 建筑物墙后压实情况		建筑物墙后 2 m 范围内回填土用人工或小型压实机具夯实			
施工单位 自评意见	土料填筑压实度或相对密度检测点合格率为 % , 不合格土样的最小值达到设计值的 % ; 一般检测项目的检测点最低合格率为 % ; 检查项目全部符合质量要求。 单元工程质量等级评定为: 专职质检员(签字) _____ 技术负责人(签字) _____ 项目经理(签字) _____ 年 月 日 年 月 日 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, 单元工程质量等级评定为: 监理工程师(签字) _____ 年 月 日					

表 A.6 碾压坝身填筑单元工程施工质量评定表

单位工程名称		单元工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称、部位		单元工程编号	
项次	工序名称	表号	工序质量评定等级
1	坝基清理	B.3	
2	坝身土料填筑△	B.5	
3	坝外形尺寸	B.6	
施工单位 自评意见	各工序施工质量全部合格，其中优良工序占 %，主要工序达到 等级。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员(签字) 年 月 日 技术负责人(签字) 年 月 日 项目经理(签字) 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，单元工程质量等级评定为： 监理工程师(签字) 年 月 日		
注：标有“△”为主要工序。			

表 A.9 地基换填单元工程施工质量评定表

单位工程名称			单元工程编号	
分部工程名称			分部工程编号	
单元工程名称、部位			单元工程编号	
项次	工序名称	表号	工序质量评定等级	
1	换料铺填	B.9/B.11		
2	压实△	B.10/B.12		
施工单位 自评意见	各工序施工质量全部合格，其中优良工序占 %，主要工序达到 等级。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员(签字) 年 月 日 技术负责人(签字) 年 月 日 项目经理(签字) 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，单元工程质量等级评定为： 监理工程师(签字) 年 月 日			
注：标有“△”为主要工序。				

表 A.12 预制混凝土方桩沉桩单元工程施工质量评定表

单位工程名称				单位工程编号			
分部工程名称				分部工程编号			
单元工程名称、部位				单元工程编号			
项次	检验项目		设计值	质量要求(允许偏差)	检验记录	评定 (合格率)	
主控项目	1	桩身完整性		符合设计和规范要求			
	2	承载力		符合设计和规范要求			
	3	垂直度		<1%			
一般项目	1	桩位偏差	盖有基础梁的桩	垂直基础梁的中心线: 100 mm+0.01H; 沿基础梁的中心线: 150 mm+0.01H			
			桩数 1 根~3 根桩基中的桩	≤100 mm			
			桩数 4 根~16 根桩基中的桩	≤1/2 桩径或边长			
			桩数大于 16 根桩基中的桩	最外边的桩: 1/3 桩径或边长; 中间桩: 1/2 桩径或边长			
	2	接桩质量	焊接	符合规范要求			
			焊毕停歇时间	>8 min			
			硫磺胶结	胶泥浇注时间: <2 min; 浇注后停歇时间: >7 min			
	3	终锤条件	锤击	桩端位于一般土层: 以控制桩端高程为主; 桩端位于坚硬、硬塑土层: 以控制贯入度为主, 最后 3 阵均不大于设计值			
			静压	桩端进入设计要求的持力层, 最大压桩力不小于极限承载力标准值或按试压桩检测结果确定			
	4	桩顶高程		±50 mm			
	施工单位自评意见 主控检测项目的检测点合格率为 % , 一般检测项目的检测点最低合格率为 % , 检查项目全部符合质量要求。桩基承载力检测结果符合设计要求, 经桩身完整性检测的桩 % 达到 I 类桩, 其余达到 II 类桩。 单元工程质量等级评定为: 专职质检员(签字) _____ 年 月 日 技术负责人(签字) _____ 年 月 日 项目经理(签字) _____ 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, 单元工程质量等级评定为: 监理工程师(签字) _____ 年 月 日						
注: H 为施工作业面高程与桩顶设计高程的距离。							

表 A.13 预应力管桩沉桩单元工程施工质量评定表

单位工程名称				单位工程编号			
分部工程名称				分部工程编号			
单元工程名称、部位				单元工程编号			
项次	检验项目	设计值	质量要求(允许偏差)	检验记录	评定 (合格率)		
主控项目	1 管桩制作质量		符合设计要求和规范要求				
	2 桩身完整性		符合设计要求和规范要求				
	3 承载力		符合设计要求和规范要求				
	4 垂直度		$<1\%$				
一般项目	1 桩位偏差	盖有基础梁的桩	垂直基础梁的中心线: $100\text{ mm}+0.01H$; 沿基础梁的中心线: $150\text{ mm}+0.01H$				
		桩数 1 根~3 根桩基中的桩	$\leq 100\text{ mm}$				
		桩数 4 根~16 根桩基中的桩	$\leq 1/2$ 桩径或边长				
		桩数大于 16 根桩基中的桩	最外边的桩: $1/3$ 桩径或边长; 中间桩: $1/2$ 桩径或边长				
	2 接桩质量	焊接	符合规范要求				
		焊毕间歇时间	$>8\text{ min}$				
		节点弯曲矢高	$<0.1\% L$				
	3 终锤条件	锤击	桩端位于一般土层: 以控制桩端高程为主; 桩端位于坚硬、硬塑土层: 以控制贯入度为主, 最后 3 阵均不大于设计值				
		静压	桩端进入设计要求的持力层, 最大压桩力不小于极限承载力标准值或按试压桩检测结果确定				
	4 桩顶高程		$\pm 50\text{ mm}$				
	施工单位自评意见	主控检测项目的检测点合格率为 % , 一般检测项目的检测点最低合格率为 % , 检查项目全部符合质量要求。桩基承载力检测结果符合设计要求, 经桩身完整性检测的桩 % 达到 I 类桩, 其余达到 II 类桩。 单元工程质量等级评定为: 专职质检员(签字) 年 月 日 技术负责人(签字) 年 月 日 项目经理(签字) 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, 单元工程质量等级评定为: 监理工程师(签字) 年 月 日					

注: L 为单节桩长; H 为施工作业面高程与桩顶设计高程的距离。

表 A.17 混凝土地下连续墙单元工程施工质量评定表

单位工程名称				单位工程编号	
分部工程名称				分部工程编号	
单元工程名称、部位				单元工程编号	
桩号	项次	工序名称	表号	工序质量评定等级	单槽段质量评定等级
1	1	成槽	B.18		
	2	钢筋笼制作与安装△	B.19		
	3	水下混凝土浇筑△	B.20		
2	1	成槽	B.18		
	2	钢筋笼制作与安装△	B.19		
	3	水下混凝土浇筑△	B.20		
3	1	成槽	B.18		
	2	钢筋笼制作与安装△	B.19		
	3	水下混凝土浇筑△	B.20		
4	1	成孔	B.18		
	2	钢筋笼制作与安装△	B.19		
	3	水下混凝土浇筑△	B.20		
5	1	成槽	B.18		
	2	钢筋笼制作与安装△	B.19		
	3	水下混凝土浇筑△	B.20		
.....					
施工单位 自评意见	槽段施工质量全部合格，其中槽段优良率_____。墙体质量检测结果符合设计要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员(签字) _____ 技术负责人(签字) _____ 项目经理(签字) _____ 年 月 日 年 月 日 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，单元工程质量等级评定为： 监理工程师(签字) _____ 年 月 日				
注：标有“△”为主要工序。					

表 A.18 水泥土搅拌桩防渗墙单元工程施工质量评定表

单位工程名称			单位工程编号		
分部工程名称			分部工程编号		
单元工程名称、部位			单元工程编号		
项次	检验项目	设计值	质量要求(允许偏差)	检验记录	评定 (合格率)
主控项目	1 原材料		符合设计和规范要求		
	2 掺入比		符合设计要求		
	3 墙底高程		-200 mm~0 mm		
	4 墙体连续性		均匀、连续,墙体搭接良好, 无开叉		
	5 墙体渗透系数		符合设计要求		
	6 墙体强度		符合设计和规范要求		
	7 输浆量		符合设计要求		
一般项目	1 墙体厚度		符合设计要求		
	2 垂直度		<0.5%		
	3 墙体轴线偏差		20 mm		
	4 浆液密度		$\leq 0.02 \text{ g/cm}^3$		
	5 孔位偏差		20 mm		
	6 墙顶高程		$\pm 50 \text{ mm}$		
施工单位 自评意见	主控检测项目的检测点合格率为 %，一般检测项目的检测点最低合格率为 %，检查项目全部符合质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员(签字) 年 月 日 技术负责人(签字) 年 月 日 项目经理(签字) 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，单元工程质量等级评定为： 监理工程师(签字) 年 月 日				

表 A.21 岩石地基灌浆单元工程施工质量评定表

单位工程名称				单位工程编号	
分部工程名称				分部工程编号	
单元工程名称、部位				单元工程编号	
桩号	项次	工序名称	表号	工序质量评定等级	单孔质量评定等级
1	1	钻孔	B.26		
	2	灌浆△	B.27		
2	1	钻孔	B.26		
	2	灌浆△	B.27		
3	1	钻孔	B.26		
	2	灌浆△	B.27		
4	1	钻孔	B.26		
	2	灌浆△	B.27		
5	1	钻孔	B.26		
	2	灌浆△	B.27		
6	1	钻孔	B.26		
	2	灌浆△	B.27		
7	1	钻孔	B.26		
	2	灌浆△	B.27		
8	1	钻孔	B.26		
	2	灌浆△	B.27		
.....					
施工单位 自评意见	单孔施工质量全部合格，其中单孔优良率 %；灌浆效果质量检测结果符合设计要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员(签字) 年 月 日 技术负责人(签字) 年 月 日 项目经理(签字) 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，单元工程质量等级评定为： 监理工程师(签字) 年 月 日				
注：标有“△”为主要工序。					

表 A.27 浆砌石墩、墙单元工程施工质量评定表

单位工程名称			单元工程编号	
分部工程名称			分部工程编号	
单元工程名称、部位			单元工程编号	
项次	工序名称	表号	工序质量评定等级	
1	浆砌石墩、墙砌筑△	B.36		
2	建筑物浆砌石墩、墙外形尺寸/河道堤防浆砌石墙外形尺寸	B.37/B.38		
施工单位 自评意见	各工序施工质量全部合格，其中优良工序占 %，主要工序达到 等级。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员(签字) 年 月 日 技术负责人(签字) 年 月 日 项目经理(签字) 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，单元工程质量等级评定为： 监理工程师(签字) 年 月 日			
注：标有“△”为主要工序。				

表 A.28 抛石防冲槽单元工程施工质量评定表

单位工程名称				单位工程编号		
分部工程名称				分部工程编号		
单元工程名称、部位				单元工程编号		
项次		检验项目	设计值	质量要求(允许偏差)	检验记录	评定 (合格率)
主控项目	1	石料质量		石质坚硬, 尺寸合适, 无风化、裂缝, 且具有较好抗蚀性的石材。单块重量: 面层 $\geq 45 \text{ kg}$		
一般项目	1	轴线		50 mm		
	2	槽底高程		-100 mm ~ +50 mm		
	3	防冲槽尺寸		符合设计要求		
	4	表面平整度		150 mm		
	5	顶高程		$\pm 150 \text{ mm}$, 平均值大于设计高程		
施工单位 自评意见		主控检测项目的检测点合格率为 % , 一般检测项目的检测点最低合格率为 % , 检查项目全部符合质量要求。 单元工程质量等级评定为: 专职质检员(签字) _____ 年 月 日 技术负责人(签字) _____ 年 月 日 项目经理(签字) _____ 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, 单元工程质量等级评定为: 监理工程师(签字) _____ 年 月 日				

