

山东省工程建设标准



DB37/T 5172—2020

J 12139—2020

钢筋混凝土综合管廊工程施工质量验收标准

钢筋混凝土综合管廊工程 施工质量验收标准

Acceptance standard for construction quality of reinforced
concrete utility tunnel engineering



中国建筑工业出版社

2020-10-15 发布

2020-12-01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局

联合发布



统一书号: 155160 · 2193
定 价: 40.00 元

山东省工程建设标准

钢筋混凝土综合管廊工程施工 质量验收标准

Acceptance standard for construction quality of reinforced
concrete utility tunnel engineering

DB37/T 5172 — 2020

住房和城乡建设部备案号：J 12139 — 2020

主编单位：济南城建集团有限公司

山东汇通建设集团有限公司

批准部门：山东省住房和城乡建设厅

山东省市场监督管理局

施行日期：2020年12月1日

中国建材工业出版社

2020 北 京

前 言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局《关于印发〈2019年山东省工程建设标准制修订计划〉的通知》（鲁建标字〔2019〕11号）要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关标准，在广泛征求意见的基础上编制本标准。本标准是在《城镇综合管廊工程施工及验收规范》DBJ14-089-2012的基础上修订而成，修订后名称改为《钢筋混凝土综合管廊工程施工质量验收标准》DB37/T 5172-2020。

本标准共分11章，主要技术内容有：总则；术语；基本规定；监控量测；基坑工程；地基工程；现浇钢筋混凝土综合管廊；节段式预制拼装综合管廊；防水工程；附属构筑物；验收及相关附录。

本标准修订的主要技术内容是：

1. 删减原标准中施工技术要求和暗挖法施工有关技术内容，保留施工质量验收内容，增加监控量测章节；
2. 将模板工程、钢筋工程、混凝土工程合并为现浇钢筋混凝土综合管廊，增加了节段式预制拼装综合管廊质量验收内容；
3. 调整了综合管廊工程分部（子分部）工程、分项工程的划分。

本标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由济南城建集团有限公司负责具体技术内容的解释。若执行过程中对本标准有任何意见和建议，请寄送济南城建集团有限公司《钢筋混凝土综合管廊工程施工质量验收标准》编制组（地址：济南市天桥区汽车厂东路29号，邮编：250031，电话：0531-85829903，传真：0531-85829950，邮箱：cjgcgs@sina.com），以供今后修订时

参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主 编 单 位：济南城建集团有限公司

山东汇通建设集团有限公司

参 编 单 位：济南市排水服务中心

济南市市政工程建设集团有限公司

山东汇友市政园林集团有限公司

山东泉建工程检测有限公司

中建八局第二建设有限公司

山东森信建筑工程有限公司

主要起草人员：孙 杰 姜向东 王 涛 孙文艺 续晶晶

董平升 陈 鹏 刘智江 周纪同 衣忠华

尹贻超 石 义 刘 锋 杜 伟 袁大庆

窦松涛 孙晓辉 陈万里 李 军 郭 建

陈岳敏 李 磊 杨 勇 史清华 谢 力

柴继燕 奚运成 刘永美 陈 彦 杨华东

主要审查人员：丁尚辉 刘俊岩 李克金 崔艳秋 刘 治

罗永现 温法庆 李 军 任宗福

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	监控量测	4
5	基坑工程	5
5.1	一般规定	5
5.2	地下水控制	5
5.3	基坑支护	10
5.4	土石方工程	19
6	地基工程	22
6.1	一般规定	22
6.2	地基处理	22
7	现浇钢筋混凝土综合管廊	37
7.1	一般规定	37
7.2	模板工程	40
7.3	钢筋工程	42
7.4	混凝土工程	49
8	节段式预制拼装综合管廊	54
8.1	一般规定	54
8.2	预制构件检验与安装	54
9	防水工程	57
9.1	一般规定	57
9.2	防水层	57
9.3	细部构造防水	59
10	附属构筑物	63

11 验收	69
附录 A 综合管廊工程分部（子分部）工程、分项工程 划分表	71
附录 B 分项、分部、单位工程质量验收记录	72
本标准用词说明	80
引用标准名录	81
附：条文说明	83

1 总 则

1.0.1 为统一钢筋混凝土综合管廊工程施工质量检验和验收标准，保证工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于山东省行政区域内钢筋混凝土综合管廊工程施工质量检验和验收。

1.0.3 钢筋混凝土综合管廊工程施工质量检验和验收，除应符合本标准外，尚应符合国家和山东省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 综合管廊 utility tunnel

建于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线的构筑物及附属设施。

2.0.2 现浇混凝土综合管廊 cast-in-place utility tunnel

主体结构采用在工程现场浇筑混凝土方式建造的综合管廊。

2.0.3 节段式预制拼装综合管廊 segmental prefabricated assembly utility tunnel

将廊体沿纵向制作成若干节段，在施工现场将各预制节段间通过预应力筋、螺栓或柔性承插口等可靠连接方式拼装为整体的综合管廊。

2.0.4 附属构筑物 auxiliary construction

综合管廊工程中除本体外的所有构筑物，包括构造上和运行中所需要的保证综合管廊工程使用功能及作业人员安全的找平层、排水沟、集水坑、支墩、栏杆、检查井、管线分支口、投料口、人员出入口、逃生口、进风口、排风口等。

3 基本规定

3.0.1 钢筋混凝土综合管廊工程资料的形成应与工程进度同步，并应符合山东省工程建设标准《市政工程资料管理标准》DB37/T 5118 的有关规定。

3.0.2 钢筋混凝土综合管廊工程的附属设施、管线工程、信息管理系统验收应符合山东省工程建设标准《城市地下综合管廊工程施工及验收规范》DB37/T 5110 的有关规定。

3.0.3 钢筋混凝土综合管廊管理用房及配套的建（构）筑物应按房屋建筑工程标准进行验收。

3.0.4 当综合管廊与桥梁一体设计时，桥梁基础和墩柱质量验收应符合现行行业标准《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2 的规定。

4 监控量测

- 4.0.1 建设单位应组织勘察设计单位向施工单位办理桩点交接手续，施工单位应现场复测，并做好水准点和导线点复测记录。
- 4.0.2 施工单位开工前应对基准点、平面控制测量和高程控制测量资料进行内业和外业复核。
- 4.0.3 测量成果应经复核并报监理工程师查验后交付使用。
- 4.0.4 基坑工程监测应符合现行国家标准《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497 的规定。
- 4.0.5 施工测量和监测记录应及时传递给资料管理人员归档。

5 基坑工程

5.1 一般规定

5.1.1 基坑支护工程验收应以保证支护结构安全和周围环境安全为前提。

5.1.2 基坑支护结构施工前应对放线尺寸进行校核，施工过程中应根据施工方案复核各项施工参数，并做好施工记录。

5.1.3 降排水运行中，应设置水位观测井，及时检验管廊基坑降排水效果是否满足设计要求。

5.1.4 设有截水帷幕的基坑工程，宜通过预降水过程中的坑内外水位变化情况检验帷幕止水效果。

5.1.5 围护结构施工完成后的质量验收应在基坑开挖前进行，支锚结构的质量验收应在对应的分层土方开挖前进行。

5.1.6 管廊基坑在开挖施工前，应完成支护结构、地面排水、地下水控制、基坑及周边环境监测、施工条件验收和应急预案准备等工作的验收，合格后方可进行土石方开挖。

5.1.7 基坑开挖过程中，应根据分区分层开挖情况及时对基坑开挖面的围护墙表观质量，支护结构的变形、渗漏水情况以及支撑竖向支承构件的垂直度偏差等项目进行检查。

5.2 地下水控制

5.2.1 基坑降排水工程质量检验应符合下列规定：

1 采用集水明排的基坑，应检验排水沟、集水井的尺寸，排水时集水井内水位应低于基坑底 0.5m。

2 降水井施工前应检验进场材料质量。降水施工材料质量检验应符合表 5.2.1-1 的规定。

3 降水井正式施工时应进行试成井。试成井数量不应少于

2 口（组），并应根据试成井检验成孔工艺、泥浆配比，复核地层情况等。

表 5.2.1-1 降水施工材料质量检验标准

检查项目		允许偏差或 允许值	检查数量	检验方法
主控项目	井、滤管材料	设计要求	每批次	按设计要求参数现场检测
	滤管孔隙率	设计值		测算单位长度滤管孔隙面积或等长标准管渗透对比法
	滤料粒径	$(6 \sim 12) d_{50}$		筛析法
	滤料不均匀 系数	≤ 3		筛析法
一般项目	沉淀管长度	+ 50mm 0	每批次	用钢尺量
	封孔回填土 质量	设计要求		现场搓条法检验土性
	滤网	设计要求		尺量

注： d_{50} 为土颗粒的平均粒径。

4 降水井施工中应检验成孔垂直度。降水井的成孔垂直度偏差为 1/100，井管应居中竖直沉设。

5 降水井施工完成后应进行试抽水，检验成井质量和降水效果。

6 降水运行过程中，应监测和记录降水场区内和周边的地下水位。采用悬挂式帷幕基坑降水的，尚应计量和记录降水井抽水量。

7 降水运行结束后，应检验降水井封闭的有效性。

8 轻型井点施工质量检验应符合表 5.2.1-2 的规定。

9 喷射井点施工质量检验应符合表 5.2.1-3 的规定。

表 5.2.1-2 轻型井点施工质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	出水量	不小于设计值	每流量表	查看流量表
一般项目	成孔孔径	$\pm 20\text{mm}$	每组井点 检查一次	用钢尺量
	成孔深度	$+1000\text{mm}$ -200mm		测绳测量
	滤料回填量	不小于设计计算 体积的 95%		测量滤料用量且 测绳测量回填高度
	黏土封孔高度	$\geq 1000\text{mm}$		用钢尺量
	井点管间距	0.8m ~ 1.6m		用钢尺量

表 5.2.1-3 喷射井点施工质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	出水量	不小于设计值	每流量表	查看流量表
一般项目	成孔孔径	$+50\text{mm}$ 0mm	每组井点 检查一次	用钢尺量
	成孔深度	$+1000\text{mm}$ -200mm		测绳测量
	滤料回填量	不小于设计计算 体积的 95%		测量滤料用量且 测绳测量回填高度
	井点管间距	2m ~ 3m		用钢尺量

10 管井施工质量检验应符合表 5.2.1-4 的规定。

表 5.2.1-4 管井施工质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	泥浆比重	1.05 ~ 1.10	每 5 眼 检查一次	比重计
	滤料回填 高度	$+10\%$ 0		现场搓条法检验土性、 测算封填黏土体积、孔 口浸水检验密封性
	封孔	设计要求		观察法
	出水量	不小于设计值	每流量表	查看流量表

续表 5.2.1-4

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
一般项目	成孔孔径	$\pm 50\text{mm}$	每 10 眼 检查一次	用钢尺量
	成孔深度	$\pm 20\text{mm}$		测绳测量
	扶中器	设计要求		测量扶中器高度或厚度、间距, 检查数量
	沉淀物高度	$\leq 5\%$ 井深		测锤测量
	活塞 洗井	次数 ≥ 20 次	每管井	检查施工记录
		时间 $\geq 2\text{h}$		检查施工记录
	含砂量 (体积比)	$\leq 1/20000$	运行/次	现场目测或用含砂量计测量

11 轻型井点、喷射井点、真空管井降水运行质量检验应符合表 5.2.1-5 的规定。

表 5.2.1-5 轻型井点、喷射井点、真空管井降水运行质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	降水效果	设计要求	全数检查	量测水位、观测土体固结或沉降情况
一般项目	真空负压	$\geq 0.065\text{MPa}$	每真空表	查看真空表
	有效井点数	$\geq 90\%$	全数检查	现场目测出水情况

12 减压降水管井运行质量检验应符合表 5.2.1-6 的规定。

表 5.2.1-6 减压降水管井运行质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	观测井水位	$+10\%$ 0	每观测井	量测水位
一般项目	安全操作平台	设计及安全要求	全数检查	现场检查平台连接稳定性、牢固性、安全防护措施到位率

13 管井封井质量检验应符合表 5.2.1-7 的规定。

表 5.2.1-7 管井封井质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	注浆量	+10% 0	每批次	测量注浆量
	混凝土强度	不小于设计值		28d 试块强度
	内止水钢板焊接质量	设计要求		现场量测
一般项目	外止水钢板宽度、厚度、位置	设计要求	每批次	现场量测
	细石子粒径	5mm ~ 10mm		筛析法或目测
	细石子回填量	+10% 0		测量扶中器高度或厚度、间距，检查数量
	混凝土灌注量	+10% 0		测算混凝土用量
	24h 残存水高度	≤500mm	每 10 眼 检查一次	量测水位
	砂浆封孔	设计要求		外观检验

14 塑料管井、混凝土管井、钢筋笼滤网井封井时，应检验管内止水材料回填的密实度和止水效果。穿越基坑底板时，尚应按设计要求检验其穿越基坑底板构造的防水效果。

5.2.2 回灌管井运行质量检验应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 回灌管井运行质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	观测井水位	设计值	每观测井	量测水位
	回灌水质	不低于回灌目的层水质	每项目一次	实验室化学分析
一般项目	回灌量	+10% 0	每流量表	查看流量表
	回灌压力	+5% 0	每流量表	检查压力表读数
	回扬	设计要求	每天 1 次	检查施工记录

5.3 基坑支护

5.3.1 排桩支护工程质量检验应符合下列规定：

1 灌注桩排桩应采用低应变法检测桩身完整性，检测桩数不应少于总桩数的 20%，且不得少于 5 根。采用声波透射法检测的灌注桩排桩数量不应低于总桩数的 10%，且不应少于 3 根。

2 灌注桩排桩的质量检验应符合表 5.3.1-1 的规定。

表 5.3.1-1 灌注桩排桩质量检验标准

检查项目	允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	孔深	不小于设计值	全数检查 测 钻 杆 长 度 或 用 测 绳
	桩身完整性	设计要求	本标准 5.3.1 第 1 款规定 低应变或声波透射法。当根据低应变法或声波透射法判定的桩身完整性为Ⅲ类、Ⅳ类时，应采用钻芯法进行验证
	混凝土强度	不小于设计值	每浇筑 50m ³ 不应少于一组试件；不足 50m ³ 时，每连续浇筑 12h 应至少留置一组试件 28d 试块强度或钻芯法
	嵌固深度	不小于设计值	总桩数的 20%
	钢筋笼主筋间距	±10mm	每桩测 3 点 用钢尺量
一般项目	垂直度	≤1/100	每桩测 1 点 用测壁仪或钻杆垂线和钢尺量
	孔径	不小于设计值	每桩测 1 点 探孔器或超声波成孔检测仪
	桩位	≤50mm	每桩测 1 点 用全站仪检查

续表 5.3.1-1

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
一般项目	泥浆指标	比重(黏土或砂性土中)	1.10 ~ 1.25	每台班 1 点	泥浆试验
		含砂率	≤8%		
		黏度	18s ~ 28s		
	钢筋笼质量	长度	±100mm	每桩测 1 点	用钢尺量
		钢筋连接质量	设计要求		试验室力学试验
		箍筋间距	±20mm		用钢尺量
		笼直径	±10mm		用钢尺量
	沉渣厚度		≤200mm	每桩测 1 点	用沉渣仪或重锤测
	混凝土坍落度		180mm ~ 220mm	每车测 1 次	坍落度仪
	钢筋笼安装深度		±100mm	每桩测 1 次	用钢尺量
	混凝土充盈系数		≥1.0		实际灌注量与理论灌注量的比
	桩顶标高		±50mm		水准测量, 需扣除桩顶浮浆层及劣质桩体

3 基坑开挖前截水帷幕的强度指标应满足设计要求, 强度检测宜采用钻芯法。截水帷幕采用单轴水泥土搅拌桩、双轴水泥土搅拌桩、三轴水泥土搅拌桩、高压喷射注浆时, 取芯数量不宜少于总桩数的 1%, 且不应少于 3 根。

4 截水帷幕采用单轴水泥土搅拌桩或双轴水泥土搅拌桩时, 质量检验应符合表 5.3.1-2 的规定。

表 5.3.1-2 单轴与双轴水泥土搅拌桩截水帷幕质量检验标准

检查项目		允许偏差或 允许值	检查数量	检验方法
主控 项目	水泥用量	不小于设计值	全数检查	查看流量表
	桩长	不小于设计值	每 20 根 抽检 1 根	测钻杆长度
	导向架垂直度	$\leq 1/150$		经纬仪测量
	桩径	$\pm 20\text{mm}$		量搅拌叶回转直径
一般 项目	桩身强度	不小于设计值	同一配合比 每 20 根抽检 不少于 1 组	28d 试块强度
	水胶比	设计值	每班测 1 点	实际用水量与水泥等 胶凝材料的质量比
	提升速度	设计值	每桩测一次	测机头上升距离和时间
	下沉速度	设计值		测机头下沉距离和时间
	桩位	$\leq 20\text{mm}$		全站仪或用钢尺量
	桩顶高程	$\pm 200\text{mm}$		水准测量, 最上部 500mm 浮浆层及劣质桩体不计入
	施工间歇	$\leq 24\text{h}$		检查施工记录

5 截水帷幕采用三轴以上水泥土搅拌桩时, 质量检验应符合表 5.3.1-3 的规定。

表 5.3.1-3 三轴以上水泥土搅拌桩截水帷幕质量检验标准

检查项目		允许偏差或 允许值	检查数量	检验方法
主控 项目	桩身强度	不小于设计值	同一配合比每 20 根 抽检不少于 1 组	28d 试块强度或钻芯法
	水泥用量	不小于设计值	全数检查	查看流量表
	桩长	不小于设计值	每 20 根抽检 1 根	测钻杆长度
	导向架垂直度	$1/250$		经纬仪测量
	桩径	$\pm 20\text{mm}$		量搅拌叶回转直径

续表 5.3.1-3

检查项目		允许偏差或 允许值	检查数量	检验方法
一般 项 目	水胶比	设计值	每台班测 1 点	实际用水量与水泥等 胶凝材料的质量比
	提升速度	设计值	每桩测一次	测机头上升距离和时间
	下沉速度	设计值		测机头下沉距离和时间
	桩位	$\leq 50\text{mm}$		全站仪或用钢尺量
	桩顶高程	$\pm 200\text{mm}$		水准测量
	施工间歇	$\leq 24\text{h}$		检查施工记录

6 截水帷幕采用高压喷射注浆时,质量检验应符合表 5.3.1-5 的规定。

表 5.3.1-4 高压喷射注浆截水帷幕质量检验标准

检查项目		允许偏差或 允许值	检查数量	检验方法
主 控 项 目	水泥用量	不小于设计值	全数检查	查看流量表
	桩长	不小于设计值	每 20 根抽检 1 根	测钻杆长度
	钻孔垂直度	$\leq 1/100$	每 20 根抽检 1 根	经纬仪测量
	桩身强度	不小于设计值	同一配合比每 20 根不少于 1 组	钻芯法
一 般 项 目	水胶比	设计值	每台班测 1 点	实际用水量与水泥等胶 凝材料的质量比
	提升速度	设计值	每桩测一次	测机头上升距离和时间
	旋转速度	设计值		现场实测
	桩位	$\pm 20\text{mm}$		全站仪或用钢尺量
	桩顶高程	$\pm 200\text{mm}$		水准测量
	注浆压力	设计值		压力表测量
	施工间歇	$\leq 24\text{h}$		检查施工记录

5.3.2 钢板桩围护墙的质量检验应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 钢板桩围护墙质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	桩长	不小于设计值	每 20 根抽检 1 根	用钢尺量
	桩身弯曲度	$\leq 2\% L$		用钢尺量
	桩顶高程	$\pm 100\text{mm}$		水准测量
一般项目	齿槽平直度及光滑度	无电焊渣或毛刺		用 1m 长的桩段做通过试验
	沉桩垂直度	$\leq 1/100$	每 10m (连续) 测 1 次	经纬仪测量
	轴线位移	$\pm 100\text{mm}$		经纬仪或用钢尺量
	齿槽咬合程度	紧密		目测法

注：L 为钢板桩设计桩长 (mm)。

5.3.3 型钢水泥土搅拌墙工程质量检验应符合下列规定：

1 型钢水泥土搅拌墙施工前，应对进场的 H 型钢进行检验。

2 焊接 H 型钢焊缝质量应符合设计要求和国家现行标准《钢结构焊接规范》GB 50661 和《焊接 H 型钢》YB/T 3301 的规定。

3 基坑开挖前应检验水泥土桩（墙）体强度，强度指标应符合设计要求。墙体强度宜采用钻芯法确定，三轴水泥土搅拌桩抽检数量不应少于总桩数的 2%，且不得少于 3 根。

4 型钢水泥土搅拌墙中三轴水泥土搅拌桩的质量检验应符合本标准第 5.3.1 条第 5 款的规定，内插型钢的质量检验应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 内插型钢的质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	型钢截面高度	$\pm 5\text{mm}$	每 20 根抽检 1 根	用钢尺量
	型钢截面宽度	$\pm 3\text{mm}$		用钢尺量
	型钢长度	$\pm 10\text{mm}$		用钢尺量

续表 5.3.3

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
一般项目	型钢挠度	$\leq L/500$	每 20 根抽检 1 根	用钢尺量
	型钢腹板厚度	$\geq -1\text{mm}$		用游标卡尺量
	型钢翼缘板厚度	$\geq -1\text{mm}$		用游标卡尺量
	型钢顶高程	$\pm 50\text{mm}$		水准测量
	型钢平面位置	平行于基坑边线		用钢尺量
		垂直于基坑边线		用钢尺量
	型钢形心转角	$\leq 3^\circ$		用量角器量

注：L 为型钢设计长度（mm）。

5.3.4 土钉墙工程质量检验应符合下列规定：

- 1 土钉应进行抗拔承载力检验，检查数量不宜少于土钉总数的 1%，且同一土层中的土钉检查数量不应小于 3 根。
- 2 土钉墙支护质量检验应符合表 5.3.4 的规定。

表 5.3.4 土钉墙支护质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	抗拔承载力	不小于设计值	按本标准 5.3.4 第 1 款规定	土钉抗拔试验
	分层开挖厚度	$\pm 200\text{mm}$ 值	每开挖层测 3 处	水准测量或用钢尺量
一般项目	土钉长度	不小于设计	每层抽取 10% 且不少于 3 根	用钢尺量
	土钉位置	$\pm 100\text{mm}$		用钢尺量
	土钉直径	不小于设计值		用钢尺量
	土钉孔倾斜度	$\leq 3^\circ$		测倾角
	水胶比	设计值	每台班测 1 点	实际用水量与水泥等胶凝材料的质量比
	注浆量	不小于设计值	全数检查	查看流量表

续表 5.3.4

检查项目		允许偏差或 允许值	检查数量	检验方法
一般 项目	注浆压力	设计值	全数检查	检查压力表读数
	浆体强度	不小于设计值	每批不少于 3 组	试块强度
	钢筋网间距	$\pm 30\text{mm}$	按网面积的 10% 抽查	用钢尺量
	土钉面层厚度	$\pm 10\text{mm}$		用钢尺量
	面层混凝土强度	不小于设计值	每批不少于 3 组	28d 试块强度
	预留土墩尺寸 及间距	$\pm 500\text{mm}$	全数检查	用钢尺量
	微型桩桩位	$\leq 50\text{mm}$	每根桩测 1 点	全站仪或用钢尺量
	微型桩垂直度	$\leq 1/200$	每 20 根 1 次	经纬仪测量

注：微型桩桩位、微型桩垂直度的检测仅适用于微型桩结合土钉的复合土钉墙。

5.3.5 重力式水泥土墙工程质量检验应符合下列规定：

1 水泥土搅拌桩的桩身强度应满足设计要求，强度检测宜采用钻芯法。取芯数量不宜少于总桩数的 1%，且不得少于 6 根。

2 水泥土搅拌桩成桩施工期间和施工完成后质量检验应符合本标准第 5.3.1 条的规定。

5.3.6 在基坑工程中设置被动区土体加固、封底加固时，土体加固的施工检验应符合下列规定：

1 采用水泥土搅拌桩、高压喷射注浆等土体加固的桩身强度应满足设计要求，强度检测宜采用钻芯法。取芯数量不宜少于总桩数的 0.5%，且不得少于 3 根。

2 注浆法加固结束 28d 后，宜采用静力触探、动力触探、标准贯入等原位测试方法对加固土层进行检验。检验点的位置应根据注浆加固布置和现场条件确定，每 200m^2 检测数量不应少于 1 点，且总数量不应少于 5 点。

3 采用水泥土搅拌桩进行土体加固时，其施工质量检验应符合本标准第 5.3.1 条的规定。

4 采用高压喷射注浆桩进行土体加固时，其施工质量检验应符合本标准第 5.3.1 条第 6 款的规定。

5.3.7 内支撑工程质量检验应符合下列规定：

1 钢筋混凝土支撑的质量检验应符合表 5.3.7-1 的规定。

表 5.3.7-1 钢筋混凝土支撑质量检验标准

	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	混凝土强度	不小于设计值	每浇筑 50m ³ 不应少于 一组 试件；不足 50m ³ 时，每连续浇筑 12h 应至少留置 一组 试件	28d 试块强度
	截面宽度	+20mm 0mm	每道支撑测 2 点	用钢尺量
	截面高度	+20mm 0mm		用钢尺量
一般项目	高程	±20mm	每施工段测 5 点	水准测量
	轴线平面位置	≤20mm	全数检查	用钢尺量
	支撑与垫层或模板的隔离措施	设计要求		目测法

2 钢支撑的质量检验应符合表 5.3.7-2 的规定。

表 5.3.7-2 钢支撑质量检验标准

	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	外轮廓尺寸	±5mm	总数量的 10%	用钢尺量
	预加顶力	±10% kN	全数检查	应变测力传感器（轴力计）应力监测
一般项目	轴线平面位置	≤30mm	总数量的 10%	用钢尺量
	连接质量	设计要求	总数量的 10%	超声波或射线探伤

3 钢立柱的质量检验应符合表 5.3.7-3 的规定。

表 5.3.7-3 钢立柱的质量检验标准

	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	截面尺寸（立柱）	$\leq 5\text{mm}$	每根测 1 点	用钢尺量
	立柱长度	$\pm 50\text{mm}$	全数检查	用钢尺量
	垂直度	$\leq 1/200$	全数检查	经纬仪测量
一般项目	立柱挠度	$\leq L/500$	全数检查	用钢尺量
	截面尺寸（缀板或缀条）	$\geq -1\text{mm}$	每立柱测 2 点	用钢尺量
	缀板间距	$\pm 20\text{mm}$		用钢尺量
	钢板厚度	$\geq -1\text{mm}$		用钢尺量
	立柱顶高程	$\pm 20\text{mm}$	每立柱测 2 点	水准测量
	平面位置	$\leq 20\text{mm}$	每立柱测 2 点	用钢尺量
	平面转角	$\leq 5^\circ$	每立柱测 2 点	用量角器量

注：L 为型钢长度（mm）。

5.3.8 锚杆工程质量检验应符合下列规定：

1 锚杆应进行抗拔承载力检验，检查数量不宜少于锚杆总数的 5%，且同一土层中的锚杆检查数量不应少于 3 根。

2 锚杆质量检验应符合表 5.3.8 的规定。

表 5.3.8 锚杆质量检验标准

	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
主控项目	抗拔承载力	不小于设计值	按本标准 5.3.8 第 1 款	锚杆抗拔试验
	锚固体强度	不小于设计值	每台日且不多于 30 根锚杆（索），试块数量不应少于 1 组，每组 6 块	试块强度
	预加力	不小于设计值	全数检查	检查压力表读数
	锚杆长度	不小于设计值		用钢尺量

续表 5.3.8

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量	检验方法
一般项目	钻孔孔位	$\leq 100\text{mm}$	每个锚杆测 1 点	用钢尺量
	锚杆直径	不小于设计值		用钢尺量
	钻孔倾斜度	$\leq 3^\circ$		侧倾角
	水胶比（或水泥砂浆配比）	设计值	每台班测 1 点	实际用水量与水泥等胶凝材料的重量比（实际用水、水泥、砂的重量比）
	注浆量	不小于设计值	全数检查	查看流量表
	注浆压力	设计值		检查压力表读数
	自由段套管长度	$\pm 50\text{mm}$	每层抽取 10% 且不少于 3 根	用钢尺量

5.4 土石方工程

5.4.1 围堰工程质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 围堰结构形式和围堰高度、堰底宽度、堰顶宽度以及悬臂桩式围堰板桩入土深度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、测量。

2 堰体稳固，变位、沉降在限定值内。无开裂、塌方、滑坡现象，背水面无线流。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

3 所用钢板桩、木桩、填筑土石方、围堰用袋等材料符合

设计要求和有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4 土、袋装土围堰的边坡应稳定、密实，堰内边坡平整、堰外边坡耐水流冲刷；双层桩填芯围堰的内外桩排列紧密一致，芯内填筑材料应分层压实；止水钢板桩垂直，相邻板桩锁口咬合紧密。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5 围堰施工允许偏差应符合表 5.4.1 的规定。

表 5.4.1 围堰施工允许偏差

检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
围堰中心轴线位置	50mm	10m	1	用经纬仪、钢尺量
堰顶高程	不低于设计要求			水准仪测量
堰顶宽度	不低于设计要求			钢尺量
边坡	不陡于设计要求			钢尺量
钢板桩、木桩轴线位置	陆上：100mm 水上：200mm			用经纬仪、钢尺量
钢板桩顶高程	陆上：100mm 水上：200mm	20 根	1	水准仪测量
钢板桩、木桩长度	$\pm 100\text{mm}$			钢尺量
钢板桩垂直度	1.0% H ，且不大于 100mm			线锤及直尺量

注： H 指钢板桩的总长度（mm）。

5.4.2 土方开挖工程质量检验应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 土方开挖工程质量检验标准

检查项目			允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
主控项目	高程	土方	$\pm 20\text{mm}$	25m ²	1	5m×5m 方格网挂线尺量
		石方	+20mm，-200mm			

续表 5.4.2

检查项目		允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
主控项目	长度、宽度（由设计中心线向两边）	+ 100mm 0mm	50m	2	全站仪或用钢尺量
	坡率	不大于设计值	25m	每坡面 1 点	目测法或用坡度尺检查
一般项目	基底表面平整度	20mm	25m ²	1	用 3m 检测尺、塞尺量测
	基底土性	设计要求	50m	1	目测法或土样分析

5.4.3 土石方回填工程质量检验应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 回填土方质量检验标准

检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
压实度	不小于设计要求	每变形缝之间 或 1000m ²	每层每侧 一组	环刀法、灌水法、 灌砂法

6 地基工程

6.1 一般规定

6.1.1 地基工程的质量验收宜在施工完成并在间歇期后进行。

6.1.2 砂石桩、高压喷射注浆桩、水泥土搅拌桩、土和灰土挤密桩、水泥粉煤灰碎石桩、夯实水泥土桩等复合地基的承载力检验应达到设计要求。复合地基承载力的检查数量不应少于总桩数的1%，且不应少于3点。有单桩承载力或桩身强度检验要求时，检查数量不应少于总桩数的1%，且不应少于3根。

6.2 地基处理

6.2.1 天然地基质量检验应符合下列规定：

1 地基持力层应为设计地层。当与设计不符时，施工单位应会同勘察、设计、监理、建设单位共同确定。

2 基坑开挖后，应检验下列内容：

- 1) 核对基坑的位置、平面尺寸、坑底高程；
- 2) 核对基坑土质和地下水情况；
- 3) 空穴、古墓、古井、防空掩体及地下埋设物的位置、深度、性状。

3 天然地基的质量检验应符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 天然地基质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	地基承载力	不小于设计值		1000m ² 3 点 每项工程不少于 3 点	原位测试
	土质情况	和设计一致		视地质变化情况 每处 1 点	现场勘察

续表 6.2.1

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
一般项目	轴线偏位	mm	≤50	2 (每节两端点)	用全站仪测量
	平面尺寸	满足设计要求		纵向 2 点, 横向 2 点	用钢尺量
	坑底标高	mm	±20	沿纵向每 10m 测 3 点	水准仪测量
	平整度	mm	20	沿纵向每 10m 测 2 处	3m 检测尺、塞尺量测

6.2.2 素土、灰土地基质量检验应符合下列规定:

1 施工前检查素土、灰土土料、石灰或水泥等材料及配合比应符合设计要求, 灰土的搅拌均匀性。

2 施工过程中应检查分层铺设的厚度、分段施工时上下两层的搭接长度、夯实时含水量、夯实遍数、压实系数。

3 施工结束后, 应进行地基承载力检验, 并应达到设计要求。

4 灰土地基的质量检验应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 灰土地基质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	地基承载力	不小于设计值		1000m ² 3 点 每项工程不少于 3 点	原位测试
	配合比 (灰土地基)	设计要求		—	滴定法
	压实度	不小于设计值		3 点每节每层	环刀法
一般项目	石灰粒径	mm	≤5	200t/次 每批不少于一次	筛分法
	土料有机质含量	%	≤5	5000m ³ /次 每批不少于一次	试验室焙烧法
	土颗粒粒径	mm	≤15	5000m ³ /次 每批不少于一次	筛分法

续表 6.2.2

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
一般项目	含水量	%	± 2	5000m ³ /次 每批不少于一次	烘干法
	分层厚度偏差	mm	± 50	每层	水准仪

6.2.3 砂和砂石地基质量检验应符合下列规定：

- 1 施工前应检查砂、石等原材料质量和配合比，砂、石应拌和均匀。
- 2 施工过程中应检查分层厚度、分段施工时搭接部分的压实情况、加水量、压实遍数、压实系数。
- 3 施工结束后，应检验砂石地基的承载力。
- 4 砂和砂石地基的质量检验应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 砂和砂石地基质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	地基承载力	不小于设计值		1000m ² 检查 3 点 每项工程不少于 3 点	原位测试
	配合比	设计值		—	筛分法
	压实系数	不小于设计值		3 点每节每层	灌砂法、灌水法
一般项目	砂石料有机质含量	%	≤ 5	400m ³ /次 每批不少于一次	灼烧减量法
	砂石料含泥量	%	≤ 5	400m ³ /次 每批不少于一次	水洗法
	砂石料粒径	mm	≤ 50	400m ³ /次 每批不少于一次	筛析法
	分层厚度	mm	± 50	每层每 10m 2 处 (沿桩号方向)	水准测量

6.2.4 土工合成材料地基质量检验应符合下列规定：

1 施工前应检验土工合成材料的物理性能（单位面积的质量、厚度、相对密度）、强度、延伸率以及土、砂石料的质量。

2 施工过程中应检查清基、回填料铺设厚度及平整度、土工合成材料的铺设方向、接缝搭接强度或焊接状况、土工合成材料与结构的连接状况等。

3 施工结束后，应进行承载力检验。

4 土工合成材料地基质量检验应符合表 6.2.4 的规定。土工合成材料检验批为：每批次进场检验一次，每检验批代表数量不超过 5000m² 或 500 卷。

表 6.2.4 土工合成材料地基质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	地基承载力	不小于设计值		1000m ² 检查 3 点 每项工程不少于 3 点	原位测试
	土工合成材料强度	%	≥ -5	5000m ² 或 500 卷 每批不少于一次	拉伸试验（结果与设计值相比）
	土工合成材料延伸率	%	≥ -3	5000m ² 或 500 卷 每批不少于一次	拉伸试验（结果与设计值相比）
一般项目	土工合成材料搭接长度	搭接长度不小于 300mm		每接头	用钢尺量
	土石料有机质含量	%	≤5	5000m ³ 检查 1 次 每批不少于 1 次	灼烧减量法
	层面平整度	mm	20	每 10m 检查 2 处 （沿桩号方向）	2m 检测尺、塞尺量测
	分层厚度	mm	±25	每层每 10 米 2 处 （沿桩号方向）	水准测量

6.2.5 强夯地基质量检验应符合下列规定：

1 施工前应检查夯锤重量、尺寸、落距控制方法、排水设

施及被夯地基的土质。

2 施工中应检查夯锤落距、夯点位置、夯击遍数、夯击数、夯击遍数、每击夯实量、最后两击的平均夯沉量、总夯沉量和夯点施工起止时间等。

3 施工结束后，应进行地基承载力、地基土的强度其他设计要求指标检验。

4 强夯地基质量检验应符合表 6.2.5 的规定。

5 地基承载力检测频率应符合设计要求。

表 6.2.5 强夯地基质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	地基承载力	不小于设计值		1000m ² 3 点 每项工程不少于 3 点	原位测试
	处理后地基土的强度	不小于设计值		1000m ² 3 点 每项工程最少 3 点	原位测试
一般项目	夯锤落距	mm	±300	1 次	钢索设标志
	锤重	kg	±100	1 次	称重
	夯击遍数	不小于设计值		—	计数法
	夯点位置	mm	±500	每 100 夯点测 3 点	用钢尺量
	夯击顺序	设计要求		—	检查施工记录
	夯击击数	不小于设计值		—	计数法
	夯击范围（超出基础范围距离）	设计要求		每作业面 2 处	用钢尺量
	最后两遍平均夯沉量	设计值		每作业面 2 处	水准测量
	前后两遍间歇时间	设计要求		—	检查施工记录

6.2.6 注浆地基质量检验应符合下列规定：

1 施工前应掌握有关技术文件（注浆点位置、浆液配比、

注浆施工技术参数、检测要求等)。浆液组成材料的性能应符合设计要求,注浆设备应确保正常运行。

2 施工中应经常抽查浆液的配比及主要性能指标,注浆的顺序、注浆过程中的压力控制等。

3 施工结束后,应检查注浆体强度、承载力等。检查孔数为总量的 2%~5%,不合格率大于或等于 20%时应进行二次注浆。检验应在注浆后 15d(砂土、黄土)或 60d(黏性土)进行。

4 注浆地基的质量检验应符合表 6.2.6 的规定。

表 6.2.6 注浆地基质量检验标准

检查项目			允许偏差或允许值		检查数量	检验方法	
			单位	数值			
主控项目	地基承载力		不小于设计值		1000m ² 3 点 每项工程不少于 3 点	原位测试	
	处理后地基土的强度		不小于设计值		1000m ² 3 点 每项工程最少 3 点	原位测试	
一般项目	原材料检验	水泥		设计要求		散装水泥每 500t 为一批，袋装水泥每 200t 为一批	抽样送检
		注浆用砂	粒径	mm	<2.5	400m ³ /次 每批不少于一次	筛析法
			细度模数	<2.0			筛析法
			含泥量	%	<3		水洗法
			有机质含量	%	<3		灼烧减量法
		注浆用黏土	塑性指数	>14		5000m ³ /次 每批不少于一次	界限含水率试验
			黏粒含量	%	>25		密度计法
			含砂率	%	<5		洗砂瓶
			有机质含量	%	<3		灼烧减量法

续表 6.2.6

检查项目				允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
				单位	数值		
一般项目	原材料检验	粉煤灰	细度模数	不粗于同时使用的水泥		200t/次 每批不少于一次	筛析法
			三氧化硫	%	<2		离子交换法
			烧失量	%	<3		灼烧减量法
		水玻璃：模数		3.0~3.3		每批一次	抽样送检
		其他化学浆液		设计值		每批一次	抽样送检
		注浆材料称量		%	±3	每桩	称重
	注浆孔位		mm	±50	每桩	全站仪或用钢尺量	
	注浆孔深		mm	±100	每桩	量测注浆管长度	
	注浆压力（与设计参数比）		%	±10	每桩	检查压力表读数	

6.2.7 高压喷射注浆复合地基质量检验应符合下列规定：

1 施工前应检查：

- 1) 水泥、外掺剂等的质量；
- 2) 桩位；
- 3) 压力表、流量表的精度和灵敏度；
- 4) 高压喷射设备的性能。

2 施工中应检查施工参数及施工程序。施工参数包括压力、水泥浆量、提升速度、旋转速度等。

3 施工结束后，应检验桩体强度、平均直径、桩身中心位置、桩体质量及承载力等。桩体质量及承载力检验应在施工结束后 28d 进行。

4 高压喷射注浆地基质量检验应符合表 6.2.7 的规定。

表 6.2.7 高压喷射注浆地基质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	复合地基承载力	不小于设计要求		按本标准第 6.1.2 条	原位测试
	单桩承载力	不小于设计要求		按本标准第 6.1.2 条	静载试验
	水泥用量	不小于设计要求		每台班	查看流量表
	桩长	不小于设计要求		每根	测钻杆长度
	桩体强度	不小于设计要求		3 根/100 根 每项工程不少于 3 根	28d 试块强度 或钻芯法
一般项目	水胶比	设计值		每台班	实际用水量与水泥等 胶凝材料的重量比
	钻孔位置	mm	≤ 50	每根	用钢尺量
	钻孔垂直度	$\leq 1/100$		每根	全站仪测钻杆
	桩位	mm	$\leq 0.2D$ (D 为设计 桩径)	每根	开挖后桩顶下 500mm 处用钢尺量
	桩径	mm	≥ -50	每根	用钢尺量
	桩顶标高	不小于设计值		每根	水准测量, 最上部 500mm 浮浆层及 劣质桩体不计入
	喷射压力	设计值		每台班	查看压力表读数
	提升速度	设计值		每台班	测机头上升距离 及时间
	旋转速度	设计值		每台班	现场测定
	褥垫层夯填度	≤ 0.9		1000m ² 3 点 每项工程不少 于 3 点	水准测量

6.2.8 夯实水泥土桩复合地基质量检验应符合下列规定

- 1 施工前应对进场的水泥及夯实用土料的质量进行检验。
- 2 施工中应检查孔位、孔深、孔径、水泥和土的配比及混合料含水量等。
- 3 施工结束后，应对桩体质量、复合地基承载力及褥垫层夯填度进行检验。
- 4 夯实水泥土桩复合地基的质量检验应符合表 6.2.8 的规定。

表 6.2.8 夯实水泥土桩复合地基质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	复合地基承载力	不小于设计值		按本标准第 6.1.2 条	原位测试
	桩体填料平均压实系数	≥97%		1000m ² 3 点 每项工程最少 3 点	环刀法
	桩长	不小于设计值		每根	用测绳测孔深
	桩身强度	不小于设计要求		3 根/100 根 每项工程不少于 3 根	28d 试块强度
一般项目	土料有机质含量	≤5%		5000m ³ /次 每批不少于一次	灼烧减量法
	含水量	最优含水量 ±2%			烘干法
	土料粒径	mm	≤20		筛析法
	桩位	条基边桩沿轴线	≤1/4D ^①	每根	全站仪或用钢尺量
		垂直轴线	≤1/6D ^①		
		其他情况	≤2/5D ^①		
	桩径	mm	+ 50 0	每根	用钢尺量
	桩顶标高	mm	± 200	每根	水准测量，最上部 500mm 浮劣质桩体不计入
	桩孔垂直度	≤1/100		每根	全站仪测桩管
	褥垫层夯填度	≤0.9		1000m ² 3 点 每项工程最少 3 点	水准测量

^① D 为设计桩径。

6.2.9 水泥土搅拌桩复合地基质量检验应符合下列规定：

1 施工前应检查水泥及外掺剂的质量、桩位、搅拌机工作性能，并应对各种计量设备进行检定或校准。

2 施工中应检查机头提升速度、水泥浆或水泥注入量、搅拌桩的长度及高程。

3 施工结束后，应检验桩体的强度和直径，以及单桩与复合桩的地基承载力。

4 水泥土搅拌桩复合地基质量检验应符合表 6.2.9 的规定。

表 6.2.9 水泥土搅拌桩复合地基质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	复合地基承载力	不小于设计要求		按本标准第 6.1.2 条	原位测试
	单桩承载力	不小于设计要求		按本标准第 6.1.2 条	静载试验
	水泥用量	不小于设计要求		每台班	查看流量表
	搅拌叶回转直径	mm	± 20	每台班	用钢尺量
	桩长	不小于设计要求		每根	测钻杆长度
	桩身强度	不小于设计值		3 根/100 根 每项工程不少于 3 根	28d 试块强度或 钻芯法
一般项目	水胶比	设计值		每台班	实际用水量与水泥 等胶凝材料的质量比
	提升速度	设计值		每台班	测机头上升距离及时间
	下沉速度	设计值		每台班	测机头下沉距离及时间
	桩位	条基边桩 沿轴线	$\leq 1/4D^{\text{①}}$	每根	全站仪或用钢尺量
		垂直轴线	$\leq 1/6D^{\text{①}}$		
		其他情况	$\leq 2/5D^{\text{①}}$		

续表 6.2.9

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
一般项目	桩顶标高	mm	± 200	每根	水准测量, 最上部 500mm 浮浆层及劣质桩体不计入
	导向架垂直度	$\leq 1/150$		每根	全站仪测量
	褥垫层夯填度	≤ 0.9		1000m ² 3 点 每项工程不少于 3 点	水准测量

① D 为设计桩径。

6.2.10 水泥粉煤灰碎石桩复合地基质量检验应符合下列规定:

1 施工前应对入场的水泥、粉煤灰、砂及碎石等原材料进行检验。

2 施工中应检查桩身混合料的配合比、坍落度和成孔深度、混合料充盈系数等。

3 施工结束后, 应对桩体质量、单桩及复合地基承载力进行检验。

4 粉煤灰三氧化硫含量不大于 1%。

5 水泥粉煤灰碎石桩复合地基的质量检验应符合表 6.2.10 的规定。

表 6.2.10 水泥粉煤灰碎石桩复合地基质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	复合地基承载力	不小于设计值		按本标准第 6.1.2 条	原位测试
	单桩承载力	不小于设计值		按本标准第 6.1.2 条	静载试验
	桩长	不小于设计值		每根	测桩管长度或用测绳测孔深

续表 6.2.10

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	桩身完整性	按桩基检测技术规范		3 根/100 根 每项工程不少于 3 根	低应变检测
	桩身强度	不小于设计要求		3 根/100 根 每项工程不少于 3 根	28d 试块强度
一般项目	桩位	条基边桩沿轴线	$\leq 1/4D^{①}$	每根	全站仪或用钢尺量
		垂直轴线	$\leq 1/6D^{①}$		
		其他情况	$\leq 2/5D^{①}$		
	桩顶标高	mm	± 200	每根	水准测量
	桩垂直度	$\leq 1/100$		每根	全站仪测桩管
	混合料坍落度	mm	160-220	每根	坍落度仪
	混合料充盈系数	≥ 1.0		每根	实际灌注量与理论灌注量的比
	褥垫层夯填度	≤ 0.9		1000m ² 3 点 每项工程不少于 3 点	用钢尺量

① D 为设计桩径。

6.2.11 砂石桩复合地基质量检验应符合下列规定：

1 施工前应检查砂料的含泥量及有机质含量等。振冲法施工前应检查振冲器的性能，应对电流表、电压表进行检定或校准。

2 施工中应检查每根砂桩的桩位、灌砂量、高程、垂直度等。振冲法施工中应检查密实电流、供水量、填料量、留振时间、振冲点位置、振冲器施工参数等。

3 施工结束后，应进行复合地基承载力、桩体密实度等检验。

4 砂石桩复合地基的质量检验应符合表 6.2.11 的规定。

表 6.2.11 砂石桩复合地基质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	复合地基承载力	不小于设计值		按本标准第 6.1.2 条	原位测试
	填料量	%	≥ -5	每根	实际用砂量与计算填料量体积比
	桩体密实度	不小于设计值		每根	重型动力触探
	孔深	不小于设计值		每根	测钻杆长度或用测绳
一般项目	填料的含泥量	%	< 5	5000m ³ /次 每批不少于一次	水洗法
	填料的有机质含量	mm	≤5		灼烧减量法
	填料粒径	设计要求			筛析法
	桩位	mm	≤0.3D ^①	每根	全站仪或用钢尺量
	桩顶标高	不小于设计值		每根	水准测量，将顶部预留的松散桩体挖除后测量
	密实电流	设计值		每台班	查看电流表
	留振时间	设计值		每台班	用表计时
	褥垫层夯填度 ^②	≤0.9		1000m ² 3 点 每项工程最少 3 点	水准测量

① D 为设计桩径 (mm);

② 夯填度指夯实后的褥垫层厚度与虚铺厚度的比值。

6.2.12 土和灰土挤密桩复合地基质量检验应符合下列规定:

- 1 施工前应对石灰及土的质量、桩位等进行检查。
- 2 施工中应对桩孔直径、桩孔深度、夯击次数、填料的含水量及压实系数等进行检查。
- 3 施工结束后, 应检验成桩的质量及复合地基承载力。

4 土和灰土挤密桩复合地基质量检验应符合表 6.2.12 的规定。

表 6.2.12 土和灰土挤密桩复合地基质量检验标准

检查项目		允许值或允许偏差		检查数量	检验方法
		单位	数值		
主控项目	复合地基承载力	不小于设计值		按本标准第 6.1.2 条	原位测试
	桩体填料平均压实系数	≥ 0.97		1000m ² 3 点 每项工程最少 3 点	环刀法
	桩长	不小于设计值		每根	测桩管长度或用测绳测孔深
一般项目	土料有机质含量	$\leq 5\%$		5000m ³ /次	灼烧减量法
	含水量	最优含水量 $\pm 2\%$		每批不少于一次	烘干法
	石灰粒径	mm	≤ 5	200l/次 每批不少于一次	筛析法
	桩位	条基边桩沿轴线	$\leq 1/4D^{①}$	每根	全站仪或用钢尺量
		垂直轴线	$\leq 1/6D^{①}$		
		其他情况	$\leq 2/5D^{①}$		
	桩径	mm	+50 0	每根	用钢尺量
	桩顶高程	mm	± 200	每根	水准测量, 最上部 500mm 劣质桩体不计入
	垂直度	$\leq 1/100$		每根	全站仪测桩管
	砂、碎石褥垫层夯填度 ^②	≤ 0.9		1000m ² 3 点 每项工程最少 3 点	水准测量
	灰土垫层压实系数	≥ 0.95		1000m ² 3 点 每项工程最少 3 点	环刀法

① D 为设计桩径 (mm);

② 夯填度指夯实后的褥垫层厚度与虚铺厚度的比值。

6.2.13 混凝土垫层质量检验应符合下列规定：

1 混凝土垫层施工前应对基地高程及基坑几何尺寸、轴线位置进行复验。

2 施工前应进行施工场地的整理，满足施工机具的作业要求。

3 施工中应检查混凝土坍落度、厚度、轴线、高程、几何尺寸等。

4 施工结束后，应检查混凝土的强度。

5 混凝土垫层的质量检验应符合表 6.2.13 的规定。

表 6.2.13 混凝土垫层质量检验标准

检查项目		允许偏差或允许值		检查数量	检验方法
		单位	数值		
一般项目	混凝土强度	设计要求		每 100m ³ 组 每批最少 3 组	28d 试块强度或 钻芯法
	垫层轴线偏差	mm	15	纵横向各两点	用全站仪测量
	垫层长度、宽度	mm	±20	长度、宽度方向 各两点	用钢尺量
	顶面高程	mm	±10	每 5m 一个点 延桩号方向	用水准仪量
	混凝土厚度	mm	0, +10	每 100m ² 3 个点 每批次最少 3 个点	钻芯法或用尺量

7 现浇钢筋混凝土综合管廊

7.1 一般规定

7.1.1 模板工程质量验收应符合下列规定：

1 模板工程应编制施工方案。危大工程及超过一定规模的危大模板工程应按有关规定进行审批和专家论证。

2 模板及支架应根据安装、使用和拆除工况进行设计，并应满足承载力、刚度和整体稳固性要求。

3 模板及支架拆除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

7.1.2 钢筋工程质量验收应符合下列规定：

1 浇筑混凝土之前，应进行钢筋隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应包括下列主要内容：

- 1) 受力钢筋的牌号、规格、数量、位置；
- 2) 钢筋的连接方式、接头位置、接头质量、接头面积百分率、搭接长度、锚固方式及锚固长度；
- 3) 箍筋、构造钢筋的牌号、规格、数量、间距、位置，箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度；
- 4) 预埋件的规格、数量和位置。

2 钢筋、成型钢筋进场检验，当满足下列条件之一时，其检验批容量可扩大一倍：

- 1) 获得认证的钢筋、成型钢筋；
- 2) 同一厂家、同一牌号、同一规格的钢筋，连续三批均一次检验合格；
- 3) 同一厂家、同一类型、同一钢筋来源的成型钢筋，连续三批均一次检验合格。

7.1.3 混凝土工程质量验收应符合下列规定：

1 混凝土强度应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的规定分批检验评定。划入同一检验批的混凝土，其施工持续时间不宜超过 3 个月。

检验评定混凝土强度时，应采用 28d 或设计规定龄期的标准养护试件。

试件成型方法及标准养护条件应符合现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定。采用蒸汽养护的构件，其试件应先随构件同条件养护，再置入标准养护条件下继续养护至 28d 或设计规定龄期。

2 当采用非标准尺寸试件时，应将其抗压强度乘以尺寸折算系数，折算成边长为 150mm 的标准尺寸试件抗压强度。尺寸折算系数应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 采用。

3 当混凝土试件强度评定不合格时，应委托具有资质的检测机构按国家现行有关标准的规定对结构构件中的混凝土强度进行检测推定，并按下列规定进行处理：

- 1) 经返工、返修或更换构件、部件的，应重新进行验收；
- 2) 经有资质的检测机构按国家现行有关标准检测鉴定达到设计要求的，应予以验收；
- 3) 经有资质的检测机构按国家现行有关标准检测鉴定达不到设计要求的，但经原设计单位核算并确认仍可满足结构安全和使用功能的，可予以验收；
- 4) 经返修或加固处理能够满足结构可靠性要求的，可根据技术处理方案和协商文件进行验收。

4 混凝土有耐久性指标要求时，应按现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 的规定检验评定。

5 大批量、连续生产的同一配合比混凝土，混凝土生产单位应提供基本性能试验报告。

6 预拌混凝土的原材料质量、制备等应符合现行国家标准

《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定。

7 水泥、外加剂进场检验，当满足下列条件之一时，检验批容量可扩大一倍：

- 1) 获得认证的产品；
- 2) 同一厂家、同一品种、统一规格的产品，连续三次进场检验均一次检验合格。

7.1.4 综合管廊现浇结构工程质量验收应符合下列规定：

1 现浇结构质量验收应在拆模后、混凝土表面未做修整和装饰前进行，并应做出记录。

2 已经隐蔽的不可直接观察和量测的内容，可检查隐蔽工程验收记录。

3 修整或返工的结构构件或部位应有实施前后的文字及图像记录。

7.1.5 现浇结构的外观质量缺陷，应由监理单位、施工单位等各方根据其对结构性能和使用功能影响的严重程度，按表 7.1.5 评定。

表 7.1.5 现浇结构外观质量缺陷评定标准

名称	外观描述	严重缺陷	一般缺陷
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋有露筋	其他钢筋有少量露筋
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	构件主要受力部位有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	构件主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
夹渣	混凝土中央有杂物且深度超过保护层厚度	构件主要受力部位有夹渣	其他部位有少量夹渣
疏松	混凝土中局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
裂缝	裂缝从混凝土表面延伸至混凝土内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝

续表 7.1.5

名称	外观描述	严重缺陷	一般缺陷
连接部位缺陷	构件连接处混凝土有缺陷及连接钢筋、连接件松动	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等	清水混凝土构件有影响使用功能或装饰效果的外形缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外形缺陷
外表缺陷	构件表面麻面、掉皮、起砂、沾污等	具有重要装饰效果的清水混凝土构件有外表缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外表缺陷

7.2 模板工程

一般项目

7.2.1 模板安装质量应符合下列规定：

- 1 模板的接缝应严密，不应漏浆。
- 2 模板内不应有杂物、积水或积雪等。
- 3 模板与混凝土的接触面应平整、清洁。
- 4 对清水混凝土工程及装饰混凝土工程，应使用能达到设计效果的模板。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7.2.2 隔离剂的品种和涂刷方法应符合施工方案的要求。隔离剂不应影响结构性能及装饰施工，不得污染钢筋、预埋件和混凝土接槎处，不应对环境造成污染。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7.2.3 模板的起拱应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工

规范》GB 50666 的规定，并应符合设计及施工方案的要求。

检查数量：每 10m 一个检查面，不少于 3 个检查面。

检验方法：水准仪或尺量。

7.2.4 固定在模板上的预埋件和预留孔、预留洞不得遗漏，且应安装牢固。有抗渗要求的混凝土工程中的预埋件，应按设计及施工方案的要求采取防渗措施。预埋件和预留孔洞的位置应满足设计和施工方案要求，安装尺寸偏差检验应符合表 7.2.4 的规定。

表 7.2.4 预埋件和预留孔洞的安装尺寸偏差检验标准

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
预埋板中心线位置		3	全数检查	尺量
预埋管、预留孔中心线位置		3	全数检查	尺量
预埋螺栓	中心线位置	2	总数量的 5%， 且不少于 4 个	尺量
	外露长度	+10, 0		
预留洞	中心线位置	10	全数检查	尺量
	尺寸	+10, 0	全数检查	尺量
止水带	中心位置	5	每道 4 点	尺量
	垂直度	5	每道 2 点	尺量

注：检查中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，取其中偏差的较大值。

7.2.5 现浇结构模板安装质量检验应符合表 7.2.5 的规定。

表 7.2.5 现浇结构模板安装质量检验标准

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检验方法
			范围	点数	
轴线位置		5	每 10m	1	全站仪或尺量
顶板、底板的模板上表面高程		±5	每 10m	1	水准仪
模板内部尺寸	墙、板	±3	每面墙每 10m	1	尺量
	柱、梁	±3	每个	4	尺量
	楼梯相邻 踏步高差	5	每 5 步	1	尺量

续表 7.2.5

检查项目	允许偏差 (mm)	检查数量		检验方法
		范围	点数	
相邻两块模板表面高差	2	每浇筑段	每面模板 1 点	尺量
表面平整度	5			2m 检测尺和塞尺量测
垂直度	5			经纬仪或吊线、尺量

7.3 钢筋工程

7.3.1 钢筋原材料检验应符合下列规定：

主控项目

1 钢筋进场时，应按国家现行相关标准的规定抽取试件做屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果应符合相应标准的规定。

检查数量：以同牌号、同炉号、同规格、同交货状态的钢筋，每 60t 为一批，不足 60t 按一批计。

检验方法：屈服强度、抗拉强度、伸长率检验执行现行国家标准《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1；弯曲性能检验执行现行国家标准《金属材料 弯曲试验方法》GB/T 232；重量偏差检验采用尺量、称重法，执行相关产品标准。

2 成型钢筋进场时，应抽取试件做屈服强度、抗拉强度、伸长率和重量偏差检验，检验结果应符合国家现行有关标准的规定。

检查数量：同一厂家、同一类型、同一钢筋来源的成型钢筋，不超过 30t 为一批，每批中每种钢筋牌号、规格均应至少抽取 1 个钢筋试件，总数不应少于 3 个。

检验方法：屈服强度、抗拉强度、伸长率检验执行现行国家

标准《金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法》GB/T 228.1；重量偏差检验采用尺量、称重法，执行相关产品标准。

一般项目

3 钢筋应平直、无损伤，表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4 成型钢筋的外观质量和尺寸偏差应符合现行行业标准《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366 的规定。

检查数量：同一厂家、同一类型的成型钢筋，不超过 30t 为一批，每批随机抽取 3 个成型钢筋。

检验方法：观察，尺量。

5 钢筋机械连接套筒、钢筋锚固板以及预埋件等的外观质量应符合《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163、《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 等有关现行标准的规定。

检查数量：按《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163、《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 等有关现行标准的规定确定。

检验方法：观察，尺量。

7.3.2 钢筋制作质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 钢筋弯折的弯弧内直径应符合下列规定：

- 1) 光圆钢筋，不应小于钢筋直径的 2.5 倍；
- 2) HRB400 钢筋，不应小于钢筋直径的 4 倍；
- 3) HRB500 钢筋，当直径为 28mm 以下时不应小于钢筋直径的 6 倍，当直径为 28mm 及以上时不应小于钢筋直径的 7 倍；

4) 箍筋弯折处不应小于纵向受力钢筋的直径。

检查数量：同一设备加工的同一类型钢筋，每工作班抽查不应少于3件。

检验方法：尺量。

2 纵向受力钢筋的弯折后平直段长度应符合设计要求。光圆钢筋末端做180°弯钩时，弯钩的平直段长度不应小于钢筋直径的3倍。

检查数量：同一设备加工的同一类型钢筋，每工作班抽查不应少于3件。

检验方法：尺量。

3 箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，并应符合下列规定：

- 1) 对一般结构构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于90°，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的5倍；对有抗震设防要求或设计有专门要求的结构构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于135°，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的10倍；
- 2) 圆形箍筋的搭接长度不应小于其受拉锚固长度，且两端末端弯钩的弯折角度不应小于135°，弯折后平直段长度对一般结构构件不应小于箍筋直径的5倍，对有抗震设防要求的结构构件不应小于箍筋直径的10倍；
- 3) 梁、柱复合箍筋中的单肢箍筋两端弯钩的弯折角度均不应小于135°，弯折后平直段长度应符合本条第1项对箍筋的有关规定。

检查数量：同一设备加工的同一类型钢筋，每工作班抽查不应少于3件。

检验方法：尺量。

4 盘卷钢筋调直后应进行力学性能和重量偏差检验，其强度应符合国家现行有关标准的规定，其断后伸长率、重量偏差应符合表7.3.2-1的规定。

检查数量：同一设备加工的同一牌号、同一规格的调直钢筋，重量不大于 30t 为一批，每批见证抽取 3 个试件。

检验方法：力学性能检验执行现行国家标准《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1；重量偏差检验采用尺量、称重法，执行相关产品标准。

表 7.3.2-1 盘卷钢筋调直后的断后伸长率、重量偏差要求

钢筋牌号	断后伸长率 A (%)	重量偏差 (%)	
		直径 6mm ~ 12mm	直径 14mm ~ 16mm
HPB300	≥21	≥ - 10	—
HRBF335	≥16	≥ - 8	≥ - 6
HRB400, HRBF400	≥15		
RRB400	≥13		
HRB500, HRBF500	≥14		

注：断后伸长率 A 的量测标距为 5 倍钢筋直径。

一般项目

5 钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求，尺寸偏差检验应符合表 7.3.2-2 的规定。

表 7.3.2-2 钢筋加工尺寸偏差检验标准

检查项目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
受力钢筋沿长度方向的净尺寸	± 10	同一设备加工的同一类型钢筋，每工作班抽查不应少于 3 件	尺量
弯起钢筋的弯折位置	± 20		
箍筋外廓尺寸	± 5		

7.3.3 钢筋连接质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 钢筋的连接方式应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 钢筋采用机械连接或焊接连接时，钢筋机械连接接头、焊接接头的力学性能、弯曲性能应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 和国家现行有关标准的规定。接头试件应从工程实体中截取。

检查数量：钢筋机械连接每种规格钢筋的接头试件不应少于 3 根；钢筋母材抗拉强度试件不应少于 3 根，且应取接头试件的同一根钢筋；接头的现场检验按验收批进行。同一施工条件下采用同一批材料的同等级、同型式、同规格接头，以 500 个为一个验收批进行检验与验收，不足 500 个也作为一个验收批。对接头的每一验收批，应在工程结构中随机截取 3 个试件做单向拉伸试验。

钢筋焊接在同一台班内，由同一焊工完成的 300 个同牌号、同直径钢筋焊接接头应作为一批。当同一台班内焊接的接头数量较少时，可在一周之内累计计算；累计仍不足 300 个接头时，应按一批计算。闪光对焊力学性能检验时，应从每批接头中随机切取 6 个试件，其中 3 个做拉伸试验，3 个做弯曲试验。

检验方法：执行现行国家标准《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1、《金属材料 弯曲试验方法》GB/T 232。

3 钢筋采用机械连接时，螺纹接头应检验拧紧扭矩值，挤压接头应量测压痕直径，检验结果应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的相关规定。

检查数量：自检数量不少于 10%。

检验方法：采用专用扭力扳手或专用量规检查。

一般项目

4 钢筋接头的位置应符合设计和施工方案要求。有抗震设防要求的结构中，梁端、柱端箍筋加密区范围内不应进行钢筋搭接。接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于钢筋直径的 10 倍。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

5 焊接接头的外观质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定。

检查数量：每批抽查 5%，且不少于 5 件；纵向受力的焊接接头每批抽查 10%。

检验方法：观察，尺量。

6 当纵向受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时，同一连接区段内纵向受力钢筋的接头面积百分率应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

- 1) 受拉接头，不宜大于 50%；受压接头，可不受限制；
- 2) 直接承受动力荷载的结构构件中，不宜采用焊接；当采用机械连接时，不应超过 50%。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

7 当纵向受力钢筋采用绑扎搭接接头时，接头的设置应符合下列规定：

- 1) 接头的横向净间距不应小于钢筋直径，且不应小于 25mm；
- 2) 同一连接区段内，纵向受拉钢筋的接头面积百分率应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

① 梁类、板类及墙类构件，不宜超过 25%；

② 柱类构件，不宜超过 50%；

③ 当工程中确有必要增大接头面积百分率时，对梁类构件，不应大于 50%。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

8 梁、柱类构件的纵向受力钢筋搭接长度范围内箍筋的设置应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

- 1) 箍筋直径不应小于搭接钢筋较大直径的 1/4；
- 2) 受拉搭接区段的箍筋间距不应大于搭接钢筋较小直径

的 5 倍，且不应大于 100mm；

3) 受压搭接区段的箍筋间距不应大于搭接钢筋较小直径的 10 倍，且不应大于 200mm；

4) 当柱中纵向受力钢筋直径大于 25mm 时，应在搭接接头两个端面外 100mm 范围内各设置 2 个箍筋，其间距宜为 50mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

7.3.4 钢筋安装质量检验应符合下列要求：

主控项目

1 钢筋安装时，受力钢筋的牌号、规格和数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 受力钢筋的安装位置、锚固方式应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

一般项目

3 钢筋安装质量检验应符合表 7.3.4 的规定。受力钢筋保护层厚度的合格点率应达到 90% 及以上，且不得有大于表中允许偏差值 1.5 倍的尺寸偏差。

表 7.3.4 钢筋安装质量检验标准

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽	± 10	在同一检验批内，每个梁、柱每件抽查 3 点；每面墙、板每 30m ² 抽查 2 点	尺量
	网眼尺寸	± 20		尺量连续三档，取最大偏差值

续表 7.3.4

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
绑扎钢筋骨架	长	± 10	在同一检验批内, 每个梁、柱每件抽查 3 点; 每面墙、板每 30m^2 抽查 2 点	尺量
	宽、高	± 5		尺量
纵向受力钢筋	锚固长度	-20		尺量
	间距	± 10		尺量两端、中间各一点, 取最大偏差值
	排距	± 5		
纵向受力钢筋、箍筋的混凝土保护层厚度	柱、梁	± 5		尺量
	板、墙	± 3		尺量
绑扎钢筋、横向钢筋间距		± 20		尺量连续三档, 取最大偏差值
钢筋弯起点位置		20		尺量, 沿纵、横两个方向量测, 并取其中偏差的较大值
预埋件	中心线位置	5	每处检测 1 点	尺量, 沿纵横两个方向量测, 并取其中偏差的较大值。
	水平高差	+3, 0		塞尺量测

7.4 混凝土工程

7.4.1 原材料质量检验应符合下列规定:

主控项目

1 水泥进场时应对其品种、代号、强度级别、包装或散装编号、出厂日期等进行检查, 并应对水泥的强度、安定性和凝结时间进行检验。其质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。

检查数量: 按同一厂家、同一品种、同一代号、同一强度等级、同一批号且连续进场的水泥, 袋装不超过 200t 为一批, 散

装不超过 500t 为一批，每批抽样不少于一次。当对水泥质量有怀疑或受潮或存放时间超过 3 个月时，应重复取样复验，并按复验结果使用。

检验方法：执行现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 第 8 章的规定。

2 混凝土外加剂进场时，应对其品种、性能、出厂日期等进行检查，并应对外加剂的相关性能指标进行检验，检验结果应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定。

检查数量：按同一厂家、同一品种、同一性能、同一批号且连续进场的混凝土外加剂，不超过 50t 为一批，每批抽样数量不应少于一次。

检验方法：执行现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 第 8 章的规定。

一般项目

3 混凝土用矿物掺合料进场时，应对其品种、技术指标、出厂日期等进行检查，并应对矿物掺合料的相关技术指标进行检验，检验结果应符合国家现行有关标准的规定。

检查数量：按同一厂家、同一品种、同一技术指标、同一批号且连续进场的矿物掺合料，粉煤灰、石灰石粉、磷渣粉和钢铁渣粉不超过 200t 为一批，粒化高炉矿渣粉和复合矿物掺合料不超过 500t 为一批，沸石粉不超过 120t 为一批，硅灰不超过 30t 为一批，每批抽样数量不应少于一次。

检验方法：按国家现行有关标准的规定委托实验室检验。

4 混凝土原材料中的粗骨料、细骨料质量应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。

检查数量：按现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定确定。

检验方法：执行现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。

5 混凝土拌制及养护用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。采用饮用水时，可不检验；采用中水、搅拌站清洗水、施工现场循环水等其他水源时，应对其成分进行检验。

检查数量：同一水源检查不应少于一次。

检验方法：执行现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

7.4.2 混凝土拌合物质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 混凝土拌合物不应离析。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 混凝土的强度等级应符合设计要求。用于检验混凝土强度的试件应在浇筑地点随机抽取。

检查数量：同一配合比混凝土每 100m^3 为一检验批，每检验批应至少取样留置同条件养护和标准养护试件一次。

检验方法：执行现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的规定。

3 防水混凝土抗渗性能应采用标准条件下养护混凝土抗渗试件的试验结果评定，试件应在混凝土浇筑地点随机取样后制作。

检查数量：连续浇筑混凝土每 500m^3 应留置一组 6 个抗渗试件，且每项工程不得少于两组；采用预拌混凝土的抗渗试件，留置组数应视结构的规模和要求而定。

检验方法：执行现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定。

4 当混凝土有抗冻要求时，应在施工现场进行混凝土含气量检验，其检验结果应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：同一配合比的混凝土，取样不应少于一次，留置组数可根据实际需要确定。

检验方法：执行现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080 的规定。

5 当采用预拌混凝土时，其原材料质量、混凝土制备与质量检验等应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定。预拌混凝土进场时，应检查混凝土质量证明文件。

检查数量：全数检查。

检验方法：执行现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 第 8 章的规定。

一般项目

6 混凝土拌合物的坍落度应符合配合比要求。

检查数量：每工作班或根据现场需求取样不少于一次。

检验方法：用坍落度仪检测。

7.4.3 混凝土施工质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 现浇结构的外观质量不应有严重缺陷。对已经出现的严重缺陷，应由施工单位提出技术处理方案，并经监理（建设）单位认可后进行处理。对经处理的部位，应重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 现浇结构不应有影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。混凝土设备基础不应有影响结构性能和设备安装的尺寸偏差。对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的部位，应由施工单位提出技术处理方案，并经监理（建设）单位认可后进行处理。对经处理的部位，应重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测。

一般项目

3 现浇结构的外观质量不应有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷，应由施工单位按技术处理方案进行处理。对经处理的部位应重新验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4 混凝土浇筑完毕后应及时进行养护，养护时间以及养护方法应符合施工方案要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5 现浇结构施工尺寸偏差检验应符合表 7.4.3 的规定。

表 7.4.3 现浇结构施工尺寸偏差检验标准

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检验方法
			范围	点数	
轴线 位置	底板	15	每 5m	1	经纬仪及尺量
	柱、墙、梁	8	每 5m	1	尺量
垂直度		5	每 5m	2	经纬仪或吊线、尺量
底板、顶板高程		±10	每 5m	1	水准仪或拉线、尺量
截面 尺寸	柱、梁、板、墙	+8, -5	每 5m	1	尺量
	楼梯相邻踏步高差	6	每 5 步	1	尺量
表面平整度		8	每 5m	2	2m 检测尺和塞尺量测
预埋 件中心 位置	预埋板	10	每处	1	尺量
	预埋螺栓	5	总数量的 5%， 且不少于 5 点		尺量
	预埋管	5	每处	1	尺量
预留洞、孔中心线位置		15	每处 1	1	尺量

注：检查柱轴线、中心线位置时，沿纵、横两个方向测量，并取其中偏差的较大值。

8 节段式预制拼装综合管廊

8.1 一般规定

8.1.1 材料、构配件及设备应进行进场验收并复检，未经验收或经复检不合格的产品不得使用。

8.1.2 进场验收应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及质量证书。

8.1.3 节段式预制拼装综合管廊工程的材料、构配件及设备进场检验，除应符合本标准外，尚应符合现行山东省工程建设标准《节段式预制拼装综合管廊工程技术规程》DB 37/T 5119 的规定。

8.2 预制构件检验与安装

主控项目

8.2.1 预制构件进场时应复核其生产单位、构件型号、生产日期等表面标识和质量检验标识。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.2.2 预制构件的外观质量不应有严重缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

8.2.3 预制构件上的预埋件、插筋、预留孔洞的规格和数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

8.2.4 节段式预制拼装结构采用现浇混凝土连接时，构件连接处后浇混凝土的强度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：混凝土强度试验。

8.2.5 节段式预制拼装综合管廊安装完成后，其外观质量不应有严重缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

一般项目

8.2.6 预制构件的外观质量不宜有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷，应按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

8.2.7 预制构件的尺寸偏差检验应符合表 8.2.7 的规定；设计有专门规定时，尚应符合设计要求。

表 8.2.7 预制构件的尺寸偏差检验标准

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检验方法
			范围	点数	
尺寸	长度	± 5	同类型 构件数 量的 10%， 且不应 少于 3 件	每构件 测 2 点	尺量
	宽度、高度	± 5			
	厚度	$+5, -3$			
	对角线差	5			
预埋 件	中心线位置	5			
	预埋板与混凝土 表面高差	0, -5			
张拉 槽	中心线位置	5			
	尺寸	± 5			
预留 插筋	中心线位置	5			
	外露长度	$+10, -5$			
键槽	中心线位置	5			
	长度、宽度	± 5			
	深度	± 10			

续表 8.2.7

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检验方法
			范围	点数	
承插接口宽度、厚度		± 2	同类型 构件数 量的 10%, 且不应 少于 3 件	每接口 测 4 点	
板、墙内表面平整度		5		每面墙或 板测 1 点	2m 检测尺、塞尺量测
侧向 弯曲	梁、板	$L/750 \leq 20$			拉线, 量最大 侧向弯曲处
	墙	$L/1000 \leq 20$			
翘曲	板	$L/750$			调平尺量测
	墙	$L/1000$			
主筋保 护层 厚度	板	$+5, -3$		每处 测 1 点	保护层厚度测 定仪检测
	墙	$+10, -5$			
预留 孔、洞	中心线位置	5			量
	尺寸	± 5			
预埋 件	中心线位置	5			
	预埋板与混凝土 表面高差	$0, -5$			

注: L 为构件长度。

8.2.8 预制拼装综合管廊预制构件安装尺寸偏差检验应符合表 8.2.8 的规定。

表 8.2.8 预制构件安装尺寸偏差检验标准

检查项目	允许偏差 (mm)	检查数量		检验方法
		范围	点数	
构件中心线偏位	5	每构件	1	全站仪或量
底板顶面高程	± 5	每构件	4	水准仪测量, 在构件一 端和中间各取 2 点
构件垂直度	5	每构件	2	全站仪或吊线、量
接缝宽度	± 5	每接缝	4	量
相邻段不均匀沉降	± 5	每接缝	2	水准仪或量

9 防水工程

9.1 一般规定

9.1.1 综合管廊使用的防水材料及其配套材料，应符合现行行业标准《建筑防水涂料中有害物质限量》JC 1066 的规定，不得对周围环境造成污染。

9.1.2 当应用防水新材料、新技术和新工艺时，应经试验检测合格或评审通过，并取得工程实际应用效果后方可采用。

9.1.3 预制拼装综合管廊结构防水检验和验收应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 和山东省工程建设标准《节段式预制拼装综合管廊工程技术规程》DB37/T 5119 的有关规定。

9.2 防水层

9.2.1 卷材防水层质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 卷材防水层所用卷材及其配套材料应符合设计要求。

检查数量：同一厂家、同一品种、同一规格、同一批次检验一次。

检验方法：按相关产品标准要求进行检测。

2 卷材防水层在转角处、变形缝、施工缝、穿墙管等部位做法应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

3 卷材防水层的搭接缝应粘贴或焊接牢固，密封严密，不得有扭曲、皱折、翘边和起泡等缺陷；

检查数量：每 100m^2 抽查 1 处，且不得少于 3 处。

检验方法：观察。

4 外贴法铺贴卷材防水层时，搭接宽度应符合设计要求，允许偏差应为 -10mm 。

检查数量：每 100m^2 抽查 1 处，且不得少于 3 处。

检验方法：观察、尺量。

5 侧墙卷材防水层的保护层与防水层应结合紧密，保护层厚度应符合设计要求。

检查数量：每 100m^2 抽查 1 处，且不得少于 3 处。

检验方法：观察。

9.2.2 涂料防水层质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 涂料防水层所用的材料应符合设计要求。

检查数量：同一厂家、同一品种、同一规格、同一批次检验一次。

检验方法：按相关产品标准要求进行检测。

2 涂料防水层的平均厚度应符合设计要求，最小厚度不得小于设计厚度的 90%。

检查数量：每 100m^2 抽查 1 处，且不得少于 3 处。

检验方法：针刺法。

3 涂料防水层在转角处、变形缝、施工缝、穿墙管等部位做法应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

4 涂料防水层应与基层粘结牢固，涂刷均匀，不得流淌、起泡、露槎。

检查数量：每 100m²抽查 1 处，且不得少于 3 处。

检验方法：观察。

5 涂层间夹铺胎体增强材料时，防水涂料胎体应充分浸透，不得露胎体、翘边和褶皱。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6 侧墙涂料防水层的保护层与防水层应结合紧密，保护层厚度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.3 细部构造防水

9.3.1 施工缝质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 施工缝所用防水、止水材料质量应符合设计要求。

检查数量：同一厂家、同一品种、同一规格、同一批次检验一次。

检验方法：按相关产品标准要求进行检测。

2 施工缝防水构造质量检验应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

3 施工缝浇筑混凝土前，应将其表面浮浆和杂物清除，然后按设计要求铺设界面剂或防水涂料。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4 止水钢板和止水带埋设位置应准确，固定应牢靠。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

5 遇水膨胀止水条应与施工缝基面密贴，中间不得有空鼓、脱离等现象；止水条应牢固地安装在缝表面或预留凹槽内；止水条采用搭接连接时，搭接宽度不得小于 30mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

6 遇水膨胀止水胶应采用专用注胶器挤出粘结在施工缝表面，并做到连续、均匀、饱满，无气泡和孔洞，挤出宽度及厚度应符合设计要求；止水胶挤出成形后，固化期内应采取临时保护措施；止水胶固化前不得浇筑混凝土。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7 预埋注浆管应设置在施工缝断面中部，注浆管与施工缝基面应密贴并固定牢靠，固定间距宜为 200mm ~ 300mm；注浆导管与注浆管的连接应牢固、严密，导管埋入混凝土内的部分应与结构钢筋绑扎牢固，导管的末端应临时封堵严密。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

9.3.2 变形缝质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 变形缝所用防水材料应符合设计要求。

检查数量：同一厂家、同一品种、同一规格、同一批次检验一次。

检验方法：按相关产品标准要求进行检测。

2 变形缝防水构造应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

3 中埋式止水带及外贴式止水带埋设位置应准确，固定应牢靠。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

一般项目

4 中埋式止水带的接缝应设在边墙较高位置上，不得设在结构转角处；接头宜采用热压焊接，接缝应平整、牢固，不得有裂口和脱胶现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5 中埋式止水带在转弯处应做成圆弧形；顶板、底板内止水带应安装成盆状，并宜采用专用钢筋套或扁钢固定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6 外贴式止水带在变形缝与施工缝相交部位宜采用十字配件；外贴式止水带在变形缝转角部位宜采用直角配件。止水带埋设位置应准确，固定应牢靠，并与固定止水带的基层密贴，不得出现空鼓、翘边等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7 嵌填密封材料的缝内两侧基面应平整、洁净、干燥，并应涂刷基层处理剂；嵌缝底部应设置背衬材料；密封材料嵌填应严密、连续、饱满，粘结牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8 变形缝处表面粘贴卷材或涂刷涂料前，应在缝上设置隔离层和加强层。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.3.3 穿墙管质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 穿墙管所用防水材料应符合设计要求。

检查数量：同一厂家、同一品种、同一规格、同一批次检验一次。

检验方法：按相关产品标准要求进行检测。

2 穿墙管防水构造应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

3 固定式穿墙管应加焊止水环或环绕遇水膨胀止水圈，并做好防腐处理；穿墙管应在主体结构迎水面预留凹槽，槽内应用密封材料嵌填密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4 套管式穿墙管的套管与止水环及翼环应连续满焊，并做好防腐处理；套管内表面应清理干净，穿墙管与套管之间应用密封材料和橡胶密封圈进行密封处理，并采用法兰盘及螺栓进行固定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5 密封材料嵌填应密实、连续、饱满，粘结牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

10 附属构筑物

10.0.1 各类检查井、人员出入口、逃生口、投料口、进风口、排风口、管线分支口工程质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 所用的原材料、混凝土、构配件的质量应符合本标准第7章的规定。

检查数量：按批次抽检。

检验方法：委托检验（查验产品质量合格证明书、产品性能检验报告、进场验收记录）。

2 砌筑水泥砂浆强度、混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：每50m³砌体或混凝土每浇筑1个台班一组试块。

检验方法：查验水泥砂浆强度、混凝土抗压强度试块试验报告。

3 混凝土结构无严重质量缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4 井盖种类、规格、型号应符合设计要求，并安装稳固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

5 砌筑结构应灰浆饱满、灰缝平直，不得有通缝、瞎缝；预制拼装式结构应座浆、灌浆饱满密实，无裂缝；井室无渗水、水珠现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6 混凝土结构无一般质量缺陷；无明显湿渍现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7 各类检查井、投料口、通风口尺寸偏差检验应符合表 10.0.1 的规定。

表 10.0.1 检查井、投料口、通风口尺寸偏差检验标准

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检验方法
			范围	点数	
平面轴线位置 (轴向、垂直轴向)		15	每座	2	尺量、经纬仪测量
结构断面尺寸		+10, 0		2	尺量
尺寸	长、宽	±20	每座	2	尺量
	直径				
顶部高程	绿地	±20	每座	1	用水准仪测量
	路面	与道路规定一致			
底部高程		±15	每座	2	用水准仪测量
踏步安装	水平及垂直间距、 外露长度	±10	每处	1	尺量偏差较大值
盖板安装	相邻板高差	≤10	每块	1	尺量
	有效支撑长度	±10	每块	2	尺量

10.0.2 管廊主体内混凝土找平层应符合下列规定：

主控项目

1 所用的原材料质量应符合本标准第 7 章的规定。

检查数量：按批次抽检。

检验方法：委托检验（查验产品质量合格证明书、产品性能检验报告、进场验收记录）。

一般项目

2 混凝土找平层表面应光滑、平整、密实，无蜂窝、麻面、缺边掉角、反坡现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

3 混凝土找平层尺寸偏差应符合表 10.0.2 的规定。

表 10.0.2 混凝土找平层尺寸偏差检验标准

检查项目	允许偏差或允许值 (mm)		检查数量		检验方法
			范围	点数	
砼找平层	中线每侧宽度	+10, 0	每个验收批	每 10m 测 1 点	尺量
	高程	0, +10			水准仪测量
	厚度	不小于设计要求			钻芯尺量

10.0.3 栏杆制作与安装工程质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 栏杆制作与安装所使用材料的材质、规格应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 栏杆的造型尺寸及安装位置应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

3 栏杆安装预埋件的数量、规格、位置以及护栏与预埋件的连接节点应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

4 护栏高度、栏杆间距、安装位置应符合设计要求，护栏安装应牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

一般项目

5 栏杆转角弧度应符合设计要求，接缝应严密，表面应光滑，色泽应一致，不得有裂缝、翘曲及损坏。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

6 栏杆安装尺寸偏差检验应符合表 10.0.3 的规定。

表 10.0.3 栏杆安装尺寸偏差检验标准

检查项目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
护栏垂直度	3	抽查总数的 10%	用垂线和钢尺量
栏杆间距	3		用钢尺检查
扶手直顺度	4		用 10m 线和钢尺量
扶手高度	3		用钢尺检查

10.0.4 支墩施工质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 所用的原材料质量应符合本标准第 7 章的要求。

检查数量：按批次抽检。

检验方法：委托检验（查验产品质量合格证明书、产品性能检验报告、进场验收记录）。

一般项目

2 混凝土支墩应表面平整、密实；砖砌支墩应灰缝饱满，无通缝现象，其表面抹面应平整、密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

3 支墩施工尺寸偏差检验应符合表 10.0.4 的规定。

表 10.0.4 支墩施工尺寸偏差检验标准

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检验方法
			范围	点数	
平面轴线位置 (轴向、垂直轴向)		15	每座	2	钢尺量测
支撑面中心高程		± 15		1	水准仪测量
结构断面尺寸 (长、宽、厚)		+10, 0		3	钢尺量测
预埋件安装	中心线位置	5		2	钢尺量测
	高程	+5, 0		2	水准仪测量
	平整度	2		2	钢尺、塞尺量测

10.0.5 集水坑、流水槽施工质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 集水坑、流水槽的位置正确，深度符合设计要求，无反坡现象。

检查数量：全数检查

检验方法：逐个观察，用水准仪、钢尺量测。

2 集水坑井算应完整、无损，安装平稳、牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

3 集水坑、流水槽内壁平整、光洁，无蜂窝、麻面、露筋现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4 集水坑、流水槽施工尺寸偏差检验应符合表 10.0.5 的规定。

表 10.0.5 集水坑、流水槽施工尺寸偏差检验标准

检查项目		允许偏差	检查数量		检验方法
			范围	点数	
坑口与底板高差		-5, 0	每座	1	尺寸
坑内尺寸	长、宽	+20, 0			
	深	0, -20			
坑底高程		0, -20			用水准仪测量

11 验 收

11.0.1 项目开工前，施工单位应会同建设单位和监理工程师确认构成建设项目的单位工程、分部工程、分项工程和检验批，作为施工质量检验和验收的基础，可按本标准附录 A 确定，并应符合下列规定：

1 建设单位招标文件确定的每一个独立合同为一个单位工程。

2 单位（子单位）工程应按工程的结构部位或特点、功能、工程量划分分部工程。

3 分部（子分部）工程可由一个或若干个分项工程组成，应按主要工种、材料、施工工艺等划分分项工程。

4 分项工程可由一个或若干检验批组成。检验批应根据施工、质量控制和专业验收需要划定。

5 质量验收记录应按本标准附录 B 的要求填写。

11.0.2 检验批质量验收合格应符合下列规定：

1 主控项目的质量应经抽样检验合格。

2 一般项目的质量应经抽样检验合格。当采用计数检验时，除有专门要求外，一般项目的合格点率应达到 80% 及以上，且不合格点的最大偏差值不得大于规定允许偏差值的 1.5 倍。

3 具有完整的施工原始资料和质量检查记录。

11.0.3 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

1 分项工程所含检验批均应符合合格质量的规定。

2 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

11.0.4 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

1 分部（子分部）工程所含分项工程的质量均应验收合格。

- 2 质量控制资料应完整。
- 3 涉及结构安全和使用功能的质量应按规定验收合格。
- 4 外观质量验收应符合要求。

11.0.5 单位（子单位）工程质量验收合格应符合下列规定：

1 单位（子单位）工程所含分部（子分部）工程的质量均应验收合格。

2 质量控制资料应完整。

3 单位（子单位）工程所含分部（子分部）工程验收资料应完整。

4 影响管廊安全使用和周围环境的参数指标应符合设计规定。

5 外观质量验收应符合要求。

11.0.6 建设单位应组织勘察、设计、监理、施工等单位组成验收组，竣工验收按单位（子单位）工程组织验收，应分别从观感质量、结构安全及使用功能、质量保证资料三个方面进行评价，然后由参加验收各方共同商定进行综合评价。

11.0.7 工程竣工验收应符合下列规定：

1 质量控制资料应符合本标准相关的规定。

检查数量：查全部工程。

检验方法：查质量验收、隐蔽验收、试验检验资料。

2 安全和主要使用功能应符合设计要求。

检查数量：查全部工程。

检验方法：查相关检测记录，并抽检。

3 观感质量检验应符合本标准要求。

检查数量：全部。

检验方法：观察并抽检。

**附录 A 综合管廊工程分部（子分部）
工程、分项工程划分表**

序号	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批
1	地基与基础	地基工程	天然地基，素土、灰土地基，砂和砂石地基，土工合成材料地基，强夯地基，注浆地基，高压喷射注浆复合地基，夯实水泥土桩复合地基，水泥土搅拌桩复合地基，水泥粉煤灰碎石桩复合地基，砂石桩复合地基，土和灰土挤密桩复合地基，混凝土垫层	每个检验批不大于 200m
		基坑支护	截水帷幕，支挡式结构，土钉墙，复合土钉墙，重力式水泥土墙，地基土加固	
		地下水控制	基坑降排水，回灌	
		土石方工程	围堰，土方开挖，土方回填	
2	管廊主体结构工程	现浇混凝土结构	底板、中板、顶板、墙体及内部结构（模板、钢筋、混凝土），各类单体构筑物	按变形缝位置划分检验批
		节段式预制拼装结构	构件检验与安装	按变形缝位置划分检验批
3	防水工程	—	卷材防水层、涂料防水层，细部构造防水（变形缝、施工缝、拼接缝、预埋管等）	按变形缝位置划分检验批
4	附属构筑物	—	检查井、逃生口、投料口、通风口、排风口、组合口，爬梯、栏杆，支墩、集水坑混凝土结构（模板、钢筋、混凝土）、找平层、砌体结构等	同一结构类型构筑物不大于 10 个

附录 B 分项、分部、单位工程质量验收记录

B.0.1 检验批质量验收记录应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 检验批质量验收记录

编号:

工程名称				施工单位											
单位工程名称				分部工程名称								分项工程名称			
验收部位		检验日期			项目经理		项目技术负责人					施工员			
工程数量						交方班组						接方班组			
检验项目	检验依据/允许偏差 (规定值或±偏差值)	检查结果/实测点偏差值或实测值													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	应测 点数	合格率 (%)
主控项目															

续表 B.0.1

检验项目	检验依据/允许偏差 (规定值或±偏差值)	检查结果/实测点偏差值或实测值											应测 点数	合格 点数	合格率 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
一般项目															
平均合格率 (%)															
检验结论											质检员				
监理 (建设) 单位意见											专业监理工程师				

B.0.2、B.0.3 分项工程应由监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织施工单位项目技术负责人等进行验收；分部工程应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和项目技术负责人等进行验收，勘察、设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加地基与基础分部工程验收；设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加主体结构工程验收，并按表 B.0.2、表 B.0.3 记录。

表 B.0.2 分项工程质量验收记录

编号：_____

工程名称				施工单位		
单位工程				子单位工程		
分部工程				子分部工程		
分项工程名称				检验批数		
项目经理				项目技术负责人		
序号	检验批部位、区段	施工单位自检情况		监理单位验收情况 验收意见		
		合格率（%）	检验结论			
平均合格率（%）						
施工单位检验结果	项目技术负责人：		验收结论	监理工程师：		
	年 月 日			年 月 日		

表 B.0.3 分部（子分部）工程质量验收记录

编号：_____

工程名称							
施工单位							
单位工程名称				分部工程名称			
项目经理				项目技术负责人			
				质检员			
序号	分项工程名称	检验批数	合格率 (%)	施工单位检验结果		验收意见	
质量控制资料							
安全和功能检验(检测)报告							
观感质量验收							
验收结论				平均合格率 (%)			
验收单位	(分包单位)	项目经理		年 月 日			
	施工单位	项目经理		年 月 日			
	(勘察单位)	项目负责人		年 月 日			
	设计单位	项目负责人		年 月 日			
	监理单位	总监理工程师		年 月 日			
	建设单位	项目负责人		年 月 日			

B.0.4 单位（子单位）工程质量竣工验收记录由施工单位填写，验收结论由监理（建设）单位填写，综合验收结论由参加验收各方共同商定，建设单位填写，应对工程质量是否符合设计和规范要求及总体质量水平做出评价，并按表 B.0.4-1 ~ 表 B.0.4-4 记录。

表 B.0.4-1 单位（子单位）工程质量竣工验收记录

编号：

工程名称		单位工程	
子单位工程		施工单位	
工程类型	工程造价（万元）	项目经理	
开、竣工日期	项目技术负责人	制表人	
序号	项目	验收记录	验收结论
1	分部工程	共 分部，经查 分部 符合标准及设计要求 分部	
2	质量控制资料 核查结果	共 项，经审查，符合要求 项； 经核定，符合规范要求 项。	
3	结构安全和 使用功能 检测结果	共核查 项，符合要求 项， 共抽查 项，符合要求 项， 经返工处理，符合要求 项。	
4	观感质量核 查结果	共抽查 项，符合要求 项， 不符合要求 项。	
5	综合验收结论		
参加 验收 单位	建设单位		设计单位
	(公章) 单位（项目）负责人： 年 月 日		(公章) 单位（项目）负责人： 年 月 日
	监理单位		施工单位
	(公章) 总监理工程师： 年 月 日		(公章) 单位技术负责人： 年 月 日
	勘测单位		
	(公章) 单位（项目）负责人： 年 月 日		

表 B.0.4-2 单位（子单位）工程质量控制资料核查记录

编号：

工程名称			
单位（子单位）工程		施工单位	
序号	资料名称	份数	核查意见
1	图纸会审、设计变更、洽商记录		
2	工程定位测量、交桩、放线记录		
3	施工组织设计、施工方案及审批记录		
4	原材料出厂合格证书及进场检（试）验报告		
5	成品、半成品出厂合格证及见证检测报告		
6	施工试验报告及见证检测报告		
7	隐蔽工程检查验收记录		
8	施工记录		
9	工程质量事故及事故调查处理资料		
10	分项、分部工程质量验收记录		
11	新材料、新工艺施工记录		
检查结论			
资料检查组： 年 月 日			

表 B.0.4-3 单位（子单位）工程观感质量核查表

编号：

工程名称				施工单位		
序号	检查项目		抽查质量情况	好	中	差
1	主体结构 建筑物	现浇混凝土结构				
2		节段式预制拼装结构				
3	附属 构筑物	检查井				
4		投料口				
5		逃生口				
6						
7	变形缝					
8	预埋件、预留孔（洞）					
.....						
观感质量综合评价						
资料检查组： 年 月 日						

表 B.0.4-4 单位（子单位）工程结构安全和使用功能检测记录

编号：

工程名称		施工单位	
单位工程		子单位工程	
序号	安全和功能检查项目	资料核查情况	功能检查结果
1	主体构筑物位置及高程测量汇总和抽查检验		
2	工艺辅助构筑物位置及高程测量汇总及抽查检验		
3	混凝土试块抗压强度试验汇总		
4	水泥砂浆试块抗压强度汇总		
5	混凝土试块抗冻试验汇总		
6	混凝土试块抗渗试验汇总		
7	主体结构实体的混凝土强度抽查检验		
8	主体结构实体的钢筋保护层厚度抽查检验		
9	地基基础		
10	防水		
检查结论			
安全及使用功能检查组：			
年 月 日			

本标准用词说明

1 为方便在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑基坑工程监测技术规范》 GB 50497
- 2 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 3 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 4 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107
- 5 《混凝土物理力学性能试验方法标准》 GB/T 50081
- 6 《预拌混凝土》 GB/T 14902
- 7 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 8 《地下防水工程质量验收规范》 GB 50208
- 9 《金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法》 GB/T 228.1
- 10 《金属材料 弯曲试验方法》 GB/T 232
- 11 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 12 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 13 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119
- 14 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》 GB/T 50082
- 15 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107
- 16 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》 CJJ 2
- 17 《焊接 H 型钢》 YB/T 3301
- 18 《混凝土耐久性检验评定标准》 JGJ/T 193
- 19 《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》 JGJ 366
- 20 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107
- 21 《钢筋机械连接用套筒》 JG/T 163
- 22 《钢筋锚固板应用技术规程》 JGJ 256
- 23 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18

- 24 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 JGJ 52
- 25 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 26 《建筑防水涂料中有害物质限量》 JC 1066
- 27 《市政工程资料管理标准》 DB37/T 5118
- 28 《城市地下综合管廊工程施工及验收规范》 DB37/T 5110
- 29 《节段式预制拼装综合管廊工程技术规程》 DB37/T 5119

山东省工程建设标准

钢筋混凝土综合管廊工程
施工质量验收标准

DB37/T 5172 — 2020

条文说明

修订说明

《钢筋混凝土综合管廊工程施工质量验收标准》DB37/T 5172—2020，经山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局于2020年10月15日以鲁建标字〔2020〕22号文批准、发布。

本标准是在《城镇综合管廊工程施工及验收规范》DBJ14-089—2012的基础上修订而成的，上一版的主编单位是济南城建集团有限公司，主要起草人员是孙杰。本次修订主要内容包括：1. 主要以施工验收内容为主，增加了测量和监测内容，删除了暗挖法施工有关内容；2. 将模板工程、钢筋工程、混凝土工程合并为现浇钢筋混凝土综合管廊，增加了节段式预制拼装综合管廊验收内容；3. 调整了综合管廊工程单位工程、分部工程、分项工程的划分。

为便于广大施工、监理、项目管理等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文的规定，本标准编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，供使用者参考。

本标准全面兼顾省内各地区、各企业不同的施工技术水平，突出重点，体现先进性、科学性和可操作性的原则，对钢筋混凝土综合管廊工程施工质量检验和验收标准提出要求。在本标准编制过程中各编制组成员充分表达了自己的观点，讨论稿也经过多次修改，最大限度地吸收了各编制组成员的意见。同时，本标准也经过了广泛的征求意见。

本标准在内容上不与现行标准相矛盾，在应用时可与现行相关标准结合使用。

目 次

1 总则	86
5 基坑工程	88
5.2 地下水控制	88
5.3 基坑支护	90
5.4 土石方工程	91
6 地基工程	92
6.1 一般规定	92
6.2 地基处理	92
7 现浇钢筋混凝土综合管廊	98
7.2 模板工程	98
7.3 钢筋工程	98
7.4 混凝土工程	102
8 节段式预制拼装综合管廊	103
8.1 一般规定	103
8.2 预制构件检验与安装	103
9 防水工程	104
9.1 一般规定	104
9.2 防水层	104
9.3 细部构造防水	106

1 总 则

1.0.1、1.0.2 综合管廊是指建设于城市地下空间，用于容纳两类及以上城市工程管线的构筑物及附属设施。钢筋混凝土综合管廊是指本体结构采用普通钢筋混凝土结构或预应力钢筋混凝土结构建造的综合管廊。综合管廊的优越性主要表现在：有效利用地下空间、系统整合地下管线、避免管线意外挖掘损坏、管线易于维修及管理、提升管线的服务水平、降低道路的维修费用、提升道路的服务质量、降低交通事故的发生、改善市容景观和降低社会成本。

2012 年，济南城建集团编制了山东省工程建设标准《城镇综合管廊工程施工及验收规范》DBJ14-089—2012。2018 年，山东省住房和城乡建设厅《关于印发〈2018 年山东省工程建设标准复审项目结果〉的通知》鲁建标字〔2018〕38 号），将本标准列入修订项目。目前山东省工程建设标准《城市地下综合管廊工程施工及验收规范》DB37/T 5110—2018 已发布实施，其中“质量验收标准”规定：“现浇钢筋混凝土综合管廊质量验收分为模板分项工程、钢筋分项工程、预应力分项工程、混凝土分项工程、现浇结构分项工程质量验收，按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定执行”。根据住房和城乡建设部办公厅《关于印发〈可转化成团体标准的现行工程建设推荐性标准目录（2018 年版）〉的通知》（建办标函〔2018〕168 号），《混凝土结构工程施工质量验收规范》引用的部分标准已被列入转化成团体标准的目录当中，但团体标准目前还不完善，这让施工企业无法准确执行有关标准。鉴于以上原因，编制组计划对山东省工程建设标准《城镇综合管廊工程施工及验收规范》DBJ14-089-2012 进行修订。经调研，目前山东

省内综合管廊主要形式为现浇钢筋混凝土结构，约占总量的 95%，节段式预制拼装综合管廊占总量的 5%，且《节段式预制拼装综合管廊工程技术规程》DB37/T 5119—2018 已发布，本次修订删减了在其他标准中已经做出规定的内容，着重完善钢筋混凝土综合管廊质量检验和验收标准，以满足当前我省综合管廊建设的需求。

5 基坑工程

5.2 地下水控制

5.2.1

2 不同的地区选用的降水井管材质是不同的，一般在降水时都会因地制宜结合地区经验确定管材。管材质量的好坏直接关系到降水井后期运行过程中的成活率，例如塑料管、水泥管比较容易遭到破坏，而钢管相对而言其强度和刚度都能够普遍满足各种地区的降水施工要求。根据上海地区的工程经验，一般采用钢管时，管径不小于 273mm，壁厚不小于 4mm。

不同土层选用的滤管，其单位长度孔隙率与土层的颗粒大小、不均匀系数及渗透性是相关联的。一般来说，土层颗粒越大，不均匀系数越小，渗透性越强的土层选用的滤料孔隙率应越大。根据软土地区经验，在夹薄层粉土或砂土的（粉质）黏土层及非承压的饱和粉土层、砂土层中，采用单位长度孔隙率不小于 15% 的滤管，在保障预降水时间及满足成井质量要求的前提下，可以实现预期的降水效果；在主要颗粒为粉砂～砾卵石的承压含水层中，采用单位长度孔隙率不小于 20% 的滤管，可以实现预期的降水效果。

滤料的作用一方面是保持良好的透水性能，另一方面还要阻挡土层颗粒进入井内。因此，滤料既要考虑粒径与降水目的层的土层颗粒匹配，同时也要保持较好的均匀性。一般来说，滤料应选用磨圆度较好的硬质岩层砾、砂，不宜采用棱角形石渣料、风化石料或黏质岩层成分的砾、砂。根据国内不同地区成井施工的经验，滤料的粒径规格一般按如下确定：

（1）黏土、砂土层：

$$D_{50} = (8 \sim 12) d_{50}$$

式中： D_{50} ——小于该粒径的滤料质量占总滤料质量 50% 所对应的粒径（mm）；

d_{50} ——小于该粒径的土的质量占总土质量 50% 所对应的土层颗粒的粒径（mm）。

（2） $d_{20} < 2\text{mm}$ 的碎石类土含水层：

$$D_{50} = (6 \sim 8)d_{20}$$

式中： d_{20} ——小于该粒径的土的质量占总土质量 20% 所对应的含水层土颗粒的粒径（mm）。

（3）对 $d_{20} \geq 2\text{mm}$ 的碎石土含水层，宜充填粒径为 10mm ~ 20mm 的滤料。

3 试成井的目的是核验地质资料，检验所选的成孔施工工艺、施工技术参数以及施工设备是否适宜。通过试成井可以了解选用的施工工艺的可行性，通过掌握成孔钻进的难度、孔壁的稳定性以及试成井的出水效果调整施工工艺，提高成井水平。一般需通过 2 口试成井进行对比检验，根据试成井的结果，对选用的施工工艺进行确定或完善，并熟悉、掌握施工操作要点。

4 控制成孔垂直度是保证成井质量的基本条件。成孔垂直度偏差过大，容易影响井（点）管居中沉设，造成滤料层厚度不均匀，影响抽水效果甚至导致降水井（点）出砂。根据工程实践经验，成孔垂直度偏差控制在 1/100 以内，同时确保井（点）管拼装的平直度及居中竖直沉设，可保证滤料厚度基本均匀，有效发挥过滤作用。

5 成井施工完成后，通过试抽水检验实际降水效果与设计要求的偏差。在检验过程中记录每口井的出水量、抽水井内稳定水位埋深、水位观测井的水位变化状况等，停抽后还应测量抽水井内恢复水位及水位观测井的恢复水位。通过这些检验，一方面掌握成井质量状况，另一方面了解整体降水效果是否能够满足设计的要求。并且在检验过程中还可以结合后续施工的工况分阶段了解满足不同阶段降水要求的降水井开启的数量、降排水的流量等，便于实现“按需降水”，非常有益于科学指导工程实施。

5.2.2 回灌水源的水质要求非常高，一方面要防止回灌水源污染地下水，另一方面要避免回灌井因地下水中的金属离子氧化后形成悬浮物堵塞回灌井滤管。目前工程上较多的是采用自来水进行回灌，但这既不经济，同时也是水资源的一大浪费。目前国家级“抽灌一体”地下水控制工法，利用降排出的地下水经过沉淀、曝气氧化、物理吸附以及锰砂过滤等一系列处理措施降低水中杂质和易氧化的化学物质含量，达到处理后高于原地下水水质的标准后再回灌至含水层中。一方面保障了回灌水源的水质，保持了回灌的持久性；另一方面减少了地下水资源的浪费，节约了经济成本。因此，本条并不强调一定要采用自来水作为回灌水源。

为了避免回灌压力过大造成回灌井孔渗水，甚至产生其他不可预见的危害，除了加强回灌井孔的封堵效果外，一般在满足回灌要求的情况下都采用自然回灌。自然回灌注水压力一般控制在 $0.05\text{MPa} \sim 0.10\text{MPa}$ 。自然回灌不能满足回灌水量要求时，可采用加压回灌。但加压回灌的回灌压力必须通过现场试验后确定。加压回灌期间还应密切观测回灌井孔及四周土体渗水状况，出现渗水现象时，应适当降低回灌压力。

回灌井的回扬能够有效排出回灌井滤管部位的气泡、杂质等。一般来说，每天回扬不少于1次，每次回扬时间可控制在 $20\text{min} \sim 30\text{min}$ 。

5.3 基坑支护

5.3.1

5 成桩施工期需要认真做好每项工序的质量管理，每根桩都要有完整的施工记录。应有专人记录搅拌机钻头每米下沉或提升的时间，深度记录误差不大于 100mm ，时间记录误差不大于 5s 。桩位偏差不是定位偏差，一般来说，为了保证桩位偏差在 50mm 以内，垂直度偏差在 1% 之内可保证 $10\text{m} \sim 15\text{m}$ 长度范围内相邻桩有良好的搭接。

5.3.2 我国常用的钢板桩采用的有等截面 U 型、Z 型、直线型、组合型和槽钢等。外形尺寸及截面特性、锁口尺寸等可按国家现行标准《钢板桩》JG/T 196 和《热轧钢板桩》GB/T 20933 的规定执行。

5.3.3

3 进行浆液试块强度试验确定墙体强度时，浆液试块需要根据土层特点和开挖深度选取不同深度的浆液试块，严禁在钻头上提取浆液试块。浆液试块应采用与搅拌桩类似的条件养护（地下水位以下的应采用水下养护），达到设计龄期要求（一般为 28d）后进行强度试验。

5.3.4

1 进行抗拔承载力检测的土钉不仅要满足本条规定的检测数量，而且要遵循随机抽样的原则。

5.3.7

2 增加预应力的钢支撑杆件在基坑开挖过程中会产生一定的预应力损失，为了保证预应力达到设计要求，当预应力损失达到一定程度后应及时进行补充、复加轴力。

3 本条规定立柱转向不宜大于 5° 的原因是避免因扭转过大角度影响水平支撑和地下水平结构的钢筋施工。

5.4 土石方工程

5.4.2 本标准表 5.4.2 中所列数值适用于附近无重要建（构）筑物或重要公共设施，且暴露时间不长的条件。

土方开挖应保证平面几何尺寸（长度、宽度等）达到设计要求，土方开挖平面边界尺寸受支护结构控制时，如排桩、板桩、咬合桩、地下连续墙、SMW 工法等支护的基坑土方开挖，不受本条件限制，支护结构的施工质量与允许偏差应符合设计文件和相关专业标准的要求。

6 地基工程

6.1 一般规定

6.1.1 地基工程施工质量验收考虑间歇期是因为地基土的密实、孔隙水压力的消散、水泥或化学浆液的胶结、土体结构恢复等均需有一个期限，施工结束后立即进行质量验收存在不符合实际的可能。至于间歇期多长时间，具体可由设计人员根据实际情况确定。有些大工程施工周期较长，一部分已达到间歇要求，另一部分仍在施工，就不一定待全部工程施工结束后再进行取样检查，可先在已完工程部位进行。

6.2 地基处理

6.2.2

3 地基承载力检验，可以选用静力触探、标准贯入、动力触探、十字板剪切和静载试验等方法进行。对此，本条用何指标不予规定，应按设计要求而定。

6.2.3

2 砂和砂石地基每层铺筑厚度及施工含水量可参考表1所列数值。

表1 砂和砂石地基每层铺筑厚度及施工含水量

序号	压实方法	每层铺筑厚度 (mm)	施工含水量 (%)	施工说明	备注
1	平振法	200 ~ 250	15 ~ 20	用平板式振捣器往复振捣	不宜使用干细砂或含泥量较大的砂所铺筑的砂地基

续表 1

序号	压实方法	每层铺筑厚度 (mm)	施工含水量 (%)	施工说明	备注
2	插振法	振捣器插入深度	饱和	(1) 用插入式振捣器; (2) 插入点间距可根据机械振幅大小决定; (3) 不应插至下卧黏性土层; (4) 插入振捣完毕后, 所留的孔洞应用砂填实	不宜使用细砂或含泥量较大的砂所铺筑的地基
3	水撼法	250	饱和	(1) 注水高度应超过每次铺筑面层; (2) 用钢叉摇撼捣实, 插入点间距为 100mm; (3) 钢叉分四齿, 齿的间距 80mm, 长 300mm, 木柄长 90mm	
4	夯实法	150 ~ 200	8 ~ 12	用蛙夯或汽夯, 一夯压半夯全面夯实	
5	碾压法	250 ~ 350	8 ~ 12	12t 及以上的压路机往复碾压	

6.2.4

1 土工合成材料的品种与性能及填料, 应根据工程特性和地基土质条件, 按照现行国家标准《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290 的要求, 通过设计计算并进行现场试验后确定。土工合成材料应采用抗拉强度较高、耐久性好、抗腐蚀的土工带、土工格栅、土工格室、土工垫或土工织物等土工合成材料。填料宜用碎石、角砾、砾砂、粗砂、中砂等材料, 且不宜含氯化

钙、碳酸钠、硫化物等化学物质。当工程要求垫层具有排水功能时，垫层材料应具有良好的透水性。

2 土工合成材料如用缝接法或胶接法连接，应保证主要受力方向的连接强度不低于所采用材料的抗拉强度。在地基土层表面铺设土工合成材料时，保证地基土层顶面平整，防止土工合成材料被刺穿、顶破。

6.2.5

1 为避免强夯振动对周边设施的影响，施工前必须对附近建筑物进行调查，必要时采取相应的防振或隔振措施。施工时应由邻近建筑物开始夯击逐渐向远处移动。场地地下水位高，影响施工或夯实效果时，应采取降水或其他技术措施进行处理。

3 强夯处理后的地基承载力检验，应在施工结束后间隔一定时间进行，对于碎石土和砂土地基，间隔时间宜为 7d ~ 14d；粉土和黏性土地基，间隔时间宜为 14d ~ 28d。

4 对强夯地基场地平整度的检验为强夯处理后的场地平整度。

6.2.6

1 由于地质条件的复杂性，针对注浆加固目的，在注浆加固设计前进行室内浆液配比试验和现场注浆试验是十分必要的。浆液配比的选择也应结合现场注浆试验，试验阶段可选择不同浆液配比。现场注浆试验包括注浆方案的可行性试验、注浆孔布置方式试验和注浆工艺试验三方面。可行性试验是当地基条件复杂，难以借助类似工程经验决定采用注浆方案的可行性时进行的试验。一般为保证注浆效果，尚需通过试验寻求以较少的注浆量、最佳注浆方法和最优注浆参数，即在可行性试验基础上进行注浆孔布置方式试验和注浆工艺试验。只有在经验丰富的地区可参考类似工程确定设计参数。常用浆液类型见表 2。

水泥为主剂的浆液主要包括水泥浆、水泥砂浆和水泥水玻璃浆。

水泥浆液是地基治理、基础加固工程中常用的一种胶结性

好、结石强度高的注浆材料，一般施工要求水泥浆的初凝时间既能满足浆液设计的扩散要求，又不至于被地下水冲走，对渗透系数大的地基还需尽可能缩短初、终凝时间。

表 2 常用浆液类型

浆液类型		浆液名称
粒状浆液（悬液）	不稳定粒状浆液	水泥浆
	稳定粒状浆液	水泥砂浆
		黏土浆
		水泥黏土浆
化学浆液（溶液）	无机浆液	硅酸盐
	有机浆液	环氧树脂类
		甲基丙烯酸酯类
		丙烯酰胺类
		其他

地层中有较大裂隙、溶洞，耗浆量很大或有地下水活动时，宜采用水泥砂浆，水泥砂浆由水胶比不大于 1.0 的水泥浆掺砂配成，与水泥浆相比有稳定性好、抗渗能力强和析水率低的优点，但流动性小，对设备要求较高。

水泥水玻璃浆广泛用于地基、大坝、隧道、桥墩、矿井等建筑工程，其性能取决于水泥浆水胶比、水玻璃浓度和加入量、浆液养护条件。对填土地基，由于其各向异性，对注浆量和方向不好控制，应采用多次注浆施工，才能保证工程质量。

2 对化学注浆加固的施工顺序应按设计要求进行，检查时如发现施工顺序与设计要求有异，应及时制止，以确保工程质量。

3 对水泥为主剂的注浆加固的检测时间有明确的规定，土体强度有一个增长的过程，故检验工作应在施工结束后间隔一定时间进行，对于黄土地基，间隔时间宜为 7d ~ 10d；其他地基间隔时间宜为 28d。

4 对注浆加固效果的检验要针对不同地层条件设置相适应的检测方法，并注重注浆前后对比。

6.2.7

1 高压喷射注浆材料宜采用普通硅酸盐水泥。所用外加剂及掺合料的数量应通过试验确定。

水泥使用前需做质量鉴定，搅拌水泥浆所用水应符合混凝土拌合用水的标准，使用的水泥都应过筛，制备好的浆液不得离析，拌制浆液的筒数、外加剂的用量等应有专人记录。外加剂和掺合料的选用及掺量应通过室内配比试验或现场试验确定。水泥浆液的水胶比越小，高压喷射注浆处理地基的强度越高。但水胶比也不宜过小，以免造成喷射困难。

3 桩体质量及承载力检验应在施工结束后 28d 进行。

6.2.8 夯实水泥土桩加固地基的效果，桩身强度起到决定性的作用，因此新增桩身强度作为主控项目进行检查。检查桩体夯填质量用压实系数来衡量更常用。因此把原规范主控项目桩体干密度满足设计要求修改为桩体填料平均压实系数不小于 0.97。

6.2.9

1 施工前除了检查水泥及外掺剂的质量、桩位等，还应对搅拌机工作性能及各种计量设备进行检查，计量设备主要是水泥浆流量计及其他计量装置。

2 对地质条件复杂或重要工程，应通过试成桩确定实际成桩步骤、水泥浆液的水胶比、注浆泵工作流量、搅拌机头下沉或提升速度及复搅速度，测定水泥浆从输送管到达搅拌机喷浆口的时间等工艺参数及成桩工艺。

6.2.10

1 目前水泥粉煤灰碎石桩桩身混合料大部分采用商品混凝土混合料，但也有少数采用现场搅拌的。当采用现场搅拌混合料时，应对入场的水泥、粉煤灰、砂及碎石等原材料进行检验；当采用商品混凝土混合料时，应对入场混合料的配合比和坍落度等进行检查。

4 对水泥粉煤灰碎石桩的垂直度检验标准，原规范中规定为不大于 1.5%，此次修订改为不大于 1%，与现行行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94 和现行国家标准《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004 协调一致。

6.2.11

1 振冲地基是砂石桩地基的一种，本次标准修订将振冲地基与砂石桩地基合并。

2 不同的施工机具及施工工艺用于处理不同的地层会有不同的处理效果，施工前在现场的成桩试验具有重要的意义。通过工艺性试成桩可以确定施工技术参数，数量不应少于 2 根。

6.2.13

4 混凝土垫层的主要作用是使其表面平整便于在上面绑扎钢筋，也起到保护基础的作用，对强度没有很大的要求，因此，其强度可不作为主控项目。

7 现浇钢筋混凝土综合管廊

7.2 模板工程

7.2.4 防水混凝土结构内固定模板的螺栓采用穿墙结构时应采取防水措施，避免在混凝土结构内留下渗漏水通路。另外，应注意保证保护层厚度，钢筋或绑扎钢丝不得触及模板。

7.3 钢筋工程

7.3.1 钢筋对混凝土结构的承载能力至关重要，对其质量应从严要求。

1 钢筋进场时，应检查产品合格证和出厂检验报告，并按相关标准的规定进行抽样检验。对于每批钢筋的检查数量，应按相关产品标准执行。对于钢筋伸长率，牌号带“E”的钢筋应检验最大力下总伸长率。

2 根据成型钢筋应用的实际情况，本款规定了成型钢筋进场的抽样检验规定。本款规定的成型钢筋指按产品标准《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366 生产的产品，成型钢筋类型包括箍筋、纵筋、焊接网、钢筋笼等。

对于钢筋焊接网，材料进场还需按现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定检验弯曲、抗剪等项目。

当每车进场的成型钢筋包括不同类型时，可将多车的同类型成型钢筋合并为一个检验批进行验收。对不同时间进场的同批成型钢筋，当有可靠依据时，可按一次进场的成型钢筋处理。

考虑到钢筋试件抽取的随机性，每批抽取的试件应在不同成型钢筋上抽取，成型钢筋截取钢筋试件后可采用搭接或焊接的方式进行修补。当进行屈服强度、抗拉强度、伸长率和重量偏差检

验时，每批中抽取的试件应先进行重量偏差检验，再进行力学性能检验，试件截取长度应满足两种试验要求。

3 钢筋进场时和使用前均应加强外观质量的检查。弯曲不直或经弯折损伤、有裂纹的钢筋不得使用；表面有油污、颗粒状或片状老锈的钢筋亦不得使用，以防止影响钢筋握裹力或锚固性能。

4 本款规定了进入施工现场时的成型钢筋整体的外观质量和尺寸偏差检验要求。对于钢筋焊接网和焊接骨架，外观质量尚应包括开焊点、漏焊点数量，焊网钢筋间距等项目。

7.3.2

1 本款对不同级别钢筋的弯弧内径做出了具体规定，钢筋加工时应按本款规定选择弯折机弯头，防止因弯弧内径太小使钢筋弯折后弯弧外侧出现裂缝，影响钢筋受力或锚固性能。符合本标准规定“箍筋弯折处尚不应小于纵向受力钢筋的直径”，纵向受力钢筋指箍筋弯折处的纵向受力钢筋，除此规定外，拉筋弯折尚应考虑拉筋实际钩住钢筋的具体情况。

2 本款规定的纵向受力钢筋弯折后平直段长度包括受拉光面钢筋 180°弯钩、带肋钢筋在节点内弯折锚固、带肋钢筋弯钩锚固、分批截断钢筋延伸锚固等情况，本标准仅规定了光圆钢筋 180°弯钩的弯折后平直段长度，其他构造应符合设计要求。

3 本款提出对箍筋及用作复合箍筋拉筋的弯钩构造的验收要求。有抗震设防要求的结构构件，即设计图纸和相关标准规范中规定具有抗震等级的结构构件，箍筋弯钩可按不小于 135°弯折。本款中的设计专门要求指构件受扭、弯剪扭等复合受力状态，也包括全部纵向受力钢筋配筋率大于 3% 的柱。

4 本款规定了盘卷钢筋调直后力学性能和重量偏差的检验要求，所有用于工程的调直钢筋均应按本款规定执行。

钢筋的相关国家现行标准有：《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2、《钢筋混凝土用余热处理钢筋》

GB 13014 等。断后伸长率、重量偏差要求是在标准规定的指标基础上考虑了正常冷拉调直对指标的影响给出的。

5 本款规定了钢筋加工形状、尺寸和允许偏差值及检查数量和方法。国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 已将混凝土保护层厚度按最外层钢筋（箍筋）规定，此种情况下截面尺寸减两倍保护层厚度后将直接得到箍筋外廓尺寸，故本款将原规范的箍筋内净尺寸改为外廓尺寸。

7.3.3

1 本款提出了纵向受力钢筋连接方式的基本要求，这是保证受力钢筋应力传递及结构构件受力性能所必需的。如设计没有规定钢筋的连接方式，可由施工单位根据《混凝土结构设计规范》GB 50010 等国家现行相关标准的有关规定和施工现场条件与设计共同商定，并按此进行验收。

2 国家现行标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 分别对钢筋机械连接、焊接的力学性能、弯曲性能（仅针对焊接）质量验收等提出了明确的规定，应按其规定进行验收。为保证接头试件能够代表实际工程质量，本款要求接头试件应在钢筋安装后、混凝土浇筑前从工程实体中截取。

3 螺纹接头的拧紧和挤压接头的压痕直径是钢筋机械连接过程中的重要技术参数，应按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的相关规定进行检验，检验应使用专用扭力扳手或专用量规。

4 钢筋接头的位置影响受力性能，应根据设计和施工方案要求设置在受力较小处。梁端、柱端箍筋加密区的范围可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定确定，加密区范围内尽可能不设置钢筋接头，如需连接则应采用性能较好的机械连接和焊接接头。

5 本款对施工现场的焊接接头提出了外观质量验收要求。

6 本款规定了纵向受力钢筋机械连接和焊接接头百分率验

收要求。计算接头连接区段长度时，应按相互连接两根钢筋中较小直径，并按该直径计算连接区段内的接头面积百分率；当同一构件内不同连接钢筋计算的连接区段长度不同时取大值。

7 本款规定了纵向受力钢筋绑扎搭接接头间距及百分率验收要求。计算接头连接区段长度时，搭接长度可取相互连接两根钢筋中较小直径计算，并按该直径计算连接区段内的接头面积百分率；当同一构件内不同连接钢筋计算的连接区段长度不同时取大值。同一连接区段内纵向受力钢筋接头面积百分率为接头中点位于该连接区段长度内的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向受力钢筋截面面积的比值，搭接接头同一连接区段内的搭接钢筋为两根，当各钢筋直径相同时，接头面积百分率为 50%。

8 设计文件及现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 规定了搭接长度范围内的箍筋直径、间距等构造要求，应按此进行验收。

7.3.4

1 受力钢筋的牌号、规格和数量对结构构件的受力性能有重要影响，应符合设计要求。较大直径带肋钢筋的牌号、规格可根据钢筋外观的轧制标志识别。光圆钢筋和小直径带肋钢筋外观没有轧制标志，安装时应对其牌号特别注意。

2 钢筋的安装位置、锚固方式同样影响结构受力性能，应按设计要求进行验收。钢筋的安装位置主要包括钢筋安装的部位，如梁顶部与底部、柱的长边与短边等。

3 本款规定了钢筋安装的允许偏差。考虑到纵向受力钢筋锚固长度对结构受力性能的重要性，本款增加了锚固长度的允许偏差要求，纵向受力钢筋锚固长度负偏差不大于 20mm，对正偏差没有要求。国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 已将混凝土保护层厚度按最外层钢筋（箍筋）规定，本款中对于钢筋的混凝土保护层厚度允许偏差同时规定了纵向受力钢筋和箍筋。

梁、板类构件上部纵向受力钢筋的位置对结构构件的承载能

力有重要影响，由于上部纵向受力钢筋移位而引发的事故通常较为严重，应加以避免。本款通过对保护层厚度偏差的要求，对上部纵向受力钢筋的位置加严控制，单独将梁、板类构件上部纵向受力钢筋保护层厚度偏差的合格率要求规定为 90% 以上。

7.4 混凝土工程

7.4.1

1 水泥进场时，应根据产品合格证检查其品种、级别等，并有序存放，以免造成混料错批。强度、安定性、凝结时间是水泥的重要性指标，进场时应根据有关标准复验。

3 混凝土掺合料的种类主要有粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、沸石粉、硅灰和复合掺合料等，有些目前尚没有产品质量标准。对各种掺合料，均应提出相应的质量要求，并通过试验确定其掺量。

7.4.2

2 实际生产时，对首次使用的混凝土配合比应进行开盘检定，并至少留置一组 28d 标准养护试件，以验证混凝土的实际质量与设计要求的一致性。施工单位应注意积累相关资料，以利于提高配合比设计水平。

5 预拌混凝土的质量证明文件主要包括混凝土配合比通知单、混凝土质量合格证、强度检验报告、必要的原材料合格检验报告、混凝土运输单以及合同规定的其他资料。由于混凝土的强度试验需要一定的龄期，报告可以在达到确定混凝土强度龄期后提供。

8 节段式预制拼装综合管廊

8.1 一般规定

8.1.3 本章强调了对预制构件进场后的成品验收和安装验收的要求。对构件的制作与安装的施工要求在山东省工程建设标准《节段式预制拼装综合管廊工程技术规程》DB37/T 5119 中有详细要求，本标准不再详述。

另外，相较于山东省工程建设标准《节段式预制拼装综合管廊工程技术规程》DB37/T 5119，本章对验收时预制构件的尺寸偏差检查数量做出要求，便于验收人员对标准的准确理解和执行。

8.2 预制构件检验与安装

8.2.1 预制构件表面的标识应清晰、可靠，以确保能识别预制构件的准确信息，并在施工全过程中对发生的质量问题可追溯。

8.2.2、8.2.5 对已经出现的严重缺陷，施工单位根据缺陷的具体情况提出技术处理方案，经监理单位认可后进行处理，并重新检查验收。对于影响结构安全的严重缺陷，除上述程序外，技术处理方案尚应经设计单位认可。

8.2.4 预制构件与后浇混凝土结合的界面称为结合面，具体可为粗糙面或键槽两种形式。有需要时，还应在键槽和粗糙面上配置抗剪或抗拉钢筋等，以确保结构的整体性。

9 防水工程

9.1 一般规定

9.1.1 保护环境是我国的一项基本国策，本条提出综合管廊工程使用的防水材料及其配套材料应符合国家有关标准对有害物质限量的规定，不得对周围环境造成污染。在《建筑防水涂料中有害物质限量》JC 1066 中，对建筑防水用各类涂料和防水材料配套用的液体材料，按其性质分为水性、反应型和溶剂型建筑防水涂料，分别规定了有害物质限量。

9.2 防水层

9.2.1

2 转角处、变形缝、施工缝和穿墙管等部位是综合管廊工程防水施工中的薄弱部位，由于基层后期产生裂缝会导致卷材防水层的破坏，为保证防水工程质量，一般设计规定在这些部位增铺卷材加强层，应全数检查是否按设计要求施工，并检查隐蔽工程验收记录。

3 实践证明，只有基层牢固和基面干燥、洁净、平整，才能使卷材与基面粘贴牢固，从而保证卷材的铺贴质量。

基层的阴阳角是防水层应力集中的部位，铺贴高聚物改性沥青防水卷材时圆弧半径不应小于 50mm，铺贴合成高分子防水卷材时圆弧半径不应小于 20mm。冷粘法铺贴卷材时，卷材接缝口应用与卷材相容的密封材料封严，其宽度不应小于 10mm。热熔法铺贴卷材时，接缝部位的热熔胶料应溢出，并应随即刮封接口使接缝粘结严密。热塑性卷材接缝焊接时，单焊缝搭接宽度应为 60mm，有效焊缝宽度不应小于 30mm；双焊缝搭接宽度应为 80mm，中间应留设 10mm~20mm 的空腔，每条焊缝有效焊缝宽

度不宜小于 10mm。

4 采用外防外贴法铺贴卷材时，应先铺平面、后铺立面，平面卷材应铺贴至立面主体结构施工缝处，交接处应交叉搭接，这个立面交接部位称为接槎。

混凝土结构完成后，铺贴立面卷材时应先将接槎部位的各层卷材揭开，并将其表面清理干净，如卷材有局部损伤，应及时进行修补。卷材接槎的搭接宽度：高聚物改性沥青类卷材应为 150mm，合成高分子类卷材应为 100mm，且上层卷材应盖过下层卷材。

5 本款规定卷材保护层与防水层应结合紧密、厚度均匀一致，是针对主体结构侧墙采用软质保护层和铺抹水泥砂浆保护层时提出来的。

9.2.2

2 防水涂料必须具有一定的厚度，保证其防水功能和防水层耐久性。在工程实践中，经常出现材料用量不足或涂刷不均的缺陷，因此控制涂层的平均厚度和最小厚度是保证防水层质量的重要措施。

有关涂料防水层的厚度测量，建议采用下列方法：

(1) 按每处 10m^2 抽取 5 个点，两点间距不小于 2.0m，计算 5 点的平均值为该处涂层平均厚度，并报告最小值；

(2) 涂层平均厚度符合设计规定，且最小厚度大于或等于设计厚度的 90% 为合格标准；

(3) 每个检验批当有一处涂层厚度不合格时，则允许再抽取一处按上法测量，若重新抽取一处涂层厚度不合格，则判定检验批不合格。

3 转角处、变形缝、施工缝、穿墙管等部位是综合管廊防水层的薄弱环节，由于基层后期产生裂缝会导致涂料防水层的破坏，因此涂料防水层在转角处、变形缝、施工缝、穿墙管等部位，应增设涂料加强层。为保证防水的整体效果，对上述细部构造节点必须精心施工和严格检查，除观察检查外还应检查隐蔽工

程验收记录。

4、5 涂料防水层与基层是否粘结牢固，主要取决于基层的干燥程度。要想使基面达到干燥的程度一般较难，因此涂刷涂料前应先基层上涂一层与涂料相容的基层处理剂，这是解决粘结牢固的好方法。

涂料防水层表面应平整，涂刷应均匀，成膜后如出现流淌、鼓泡、露胎体和翘边等缺陷，会降低防水工程质量和影响使用寿命。因此每遍涂料涂布完成后，均应对涂层的表面质量进行检查，对可能出现的质量缺陷进行修补，检查合格后再进行下一遍涂刷。

9.3 细部构造防水

9.3.1

2 施工缝始终是防水薄弱部位，常因处理不当而在该部位产生渗漏，因此将防水效果较好的施工缝防水构造，一般按设计要求常采用止水带、遇水膨胀止水条或止水胶、水泥基渗透结晶型防水涂料和预埋注浆管等防水设防，使施工缝处不产生渗漏，应全数检查是否按设计要求施工。

3 由于先浇混凝土施工完后需养护一段时间再进行下道工序施工，在此过程中施工缝表面可能留有浮尘等，因此水平施工缝浇筑混凝土前，应将其表面浮浆和杂物清除，目的是使新老混凝土能很好地粘结。尽管涂刷混凝土界面处理剂或涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料的防水机理不同，前者增强黏合力，后者使收缩裂缝被渗入涂料形成结晶闭合，但功效均是加强施工缝防水，故两者取其一。垂直施工缝规定应同水平施工缝。

6 施工缝采用遇水膨胀止水胶时，一是涂胶宽度及厚度应符合设计要求；二是止水胶固化期内应采取临时保护措施；三是止水胶固化前不得浇筑混凝土。

7 施工缝采用预埋注浆管时，注浆导管与注浆管的连接必须牢固、严密。根据经验，预埋注浆管的间距宜为 200mm ~

300mm，注浆导管设置间距宜为 3.0m ~ 5.0m。在注浆之前应对注浆导管末端进行封闭，以免杂物进入导管产生堵塞，影响注浆工作。

9.3.2

3 止水带常存在埋设位置不准的问题，严重时止水带一侧往往折至缝边，根本起不到止水的作用。特别是中埋式止水带的安装，在先浇一侧混凝土时，此时端模被止水带分为两块，这给模板固定造成困难，施工时由于端模支撑不牢，不仅造成漏浆，而且也不敢按规定进行振捣，致使变形缝处的混凝土密实性较差，从而导致渗漏水。

4 止水带的接缝是止水带本身的防水薄弱处，因此接缝越少越好，考虑到工程规模不同，缝的长度不一，对接缝数量未做严格的限定。

5 转角处止水带不能折成直角，条文规定转角处应做成圆弧形，以便于止水带的安设。顶、底板止水带下部的混凝土不易振捣密实，气泡也不易排出，且混凝土凝固时产生的收缩易使止水带与下面的混凝土产生缝隙，从而导致变形缝漏水。根据这种情况，条文中规定顶、底板中的止水带安装成盆形，有助于消除上述弊端。中埋式止水带过去常用铁丝固定，铁丝在振捣力的作用下会变形甚至振断，其效果不佳，目前推荐使用专用钢筋套或扁钢固定。

6 当采用外贴式止水带时，在变形缝与施工缝相交处，由于止水带的形式不同，现场进行热压接头有一定困难；在转角部位，由于过大的弯曲半径会造成齿牙不同的绕曲和扭转，同时减少转角部位钢筋的混凝土保护层厚度。故本条规定变形缝与施工缝的相交部位宜采用十字配件，变形缝的转角部位宜采用直角配件。

7 密封材料的嵌填十分重要，如嵌填不饱满，出现凹陷、露嵌、孔洞、气泡，都会降低接缝密封防水质量。

9.3.3

3 穿墙管外壁与混凝土交界处是防水薄弱环节，穿墙管中

部加焊止水环可改变地下水的渗透路径，延长渗透路线。如果止水环与管不满焊或焊接不密实，则止水环与管接触处仍是防水薄弱环节，故止水环与管一定要满焊密实。环绕遇水膨胀止水圈则可堵塞渗水通道，从而达到防水目的。

4 采用套管式穿墙管时，套管内壁表面应清理干净。套管内的管道安装完毕后，应在两管间嵌入内衬填料，端部还需采用其他防水措施。穿墙管部位不仅是防水薄弱环节，也是防护薄弱环节，因此穿墙管应做好防腐处理，防止穿墙管锈蚀和电腐蚀。