

前 言

根据河南省住房和城乡建设厅《关于印发 2022 年工程建设标准编制计划的通知》（豫建科〔2023〕4 号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准的主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.地基与基础工程；5.地下主体结构；6.防水工程；7.路面工程；8.交通安全设施；9.设备安装及附属工程；10.装饰装修；11.竣工验收；附录。

本标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理，由郑州市建设工程质量安全技术监督中心负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送郑州市建设工程质量安全技术监督中心(地址：郑州市郑东新区榆林北路 6 号，邮编：450000，联系电话：0371-67885803，邮箱：szjd66003099@163.com)。

主编单位：郑州市建设工程质量安全技术监督中心

参编单位：河南省建设工程质量安全技术总站

河南五建建设集团有限公司

河南省第一建筑工程集团有限责任公司

郑州大学建设科技集团有限公司

郑州市政集团有限公司

郑州市第一建筑工程集团有限公司

恒兴建设集团有限公司

中国建筑一局（集团）有限公司

中国建筑第七工程局有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

中铁四局集团有限公司

主要起草人员：

主要审查人员：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基 本 规 定	3
3.1 一般规定	3
3.2 质量验收	3
4 地基与基础工程	5
4.1 一般规定	5
4.2 地下水控制	5
4.3 基坑支护	11
4.4 基坑开挖与回填	17
4.5 地基工程	20
4.6 桩基础工程	23
5 地下主体结构	27
5.1 一般规定	27
5.2 明挖法主体结构	27
5.3 盾构法主体结构	29
5.4 矩形顶管法主体结构	34
5.5 箱涵顶进法主体结构	37
5.6 盖挖法主体结构	40
5.7 细部构造及附属结构	45
6 防水工程	48
6.1 一般规定	48
6.2 防水混凝土	48
6.3 水泥砂浆防水层	49
6.4 卷材防水层	50
6.5 涂料防水层	51
6.6 施工缝	51
6.7 变形缝	53

6.8	后浇带	54
6.9	穿墙管	55
6.10	埋设件	56
6.11	预留通道接头	57
6.12	桩头	58
6.13	孔口	59
6.14	坑、池	60
6.15	盾构法防水	61
6.16	箱涵顶进法防水	62
6.17	矩形顶管法防水	62
7	路面工程	65
7.1	一般规定	65
7.2	基层	65
7.3	面层	67
8	交通安全设施	71
8.1	一般规定	71
8.2	交通标志	71
8.3	交通标线	72
8.4	交通防护设施	74
8.5	交通控制及诱导系统	75
9	设备安装及附属工程	79
9.1	一般规定	79
9.2	消防给水和防火装置系统	79
9.3	火灾报警系统	87
9.4	通风系统	91
9.5	给水排水系统	93
9.6	供配电系统	98
9.7	照明工程	109
9.8	通信、监控与报警系统	113

10 装饰装修	116
10.1 一般规定	116
10.2 抹灰工程	116
10.3 涂饰工程	117
10.4 饰面板工程	118
10.5 石材幕墙工程	118
11 竣工验收	121
11.1 一般规定	121
11.2 验收程序和验收组织	121
11.3 验收内容	121
附录 A 单位工程、分部工程、分项工程划分	123
附录 B 检验批质量验收记录	125
附录 C 分项工程质量验收记录	126
附录 D 分部（子分部）工程质量验收记录	128
附录 E 单位工程质量竣工验收记录	129
本标准用词说明	134
引用标准名录	135
条文说明	139

1 总 则

1.0.1 为规范城市地下道路工程的施工质量验收，加强城市地下道路工程施工质量管理，保证工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于河南省新建、扩建、改建的城市地下道路工程施工质量验收。

1.0.3 城市地下道路工程施工质量的验收，除应符合本标准外，尚应符合国家和河南省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 城市地下道路 urban underground road

地表以下供机动车或兼有非机动车、行人通行的城市道路，由地下主体结构、路面结构、以及保障运营安全的通风、照明、消防、监控等配套附属设施系统共同构成。

2.0.2 地下主体结构 underground main structure

指为保障地下道路运营安全和通行空间，采用明挖法、盾构法、顶管法等一种或多种工法构筑的，在建筑限界内起承重与永久性围护作用的钢筋混凝土结构或组合结构。

2.0.3 细部构造 detail construction

指地下道路结构中易发生地下水渗、漏的防水薄弱处，通常包括施工缝、变形缝、后浇带、穿墙管、埋设件、预留通道接头、桩头、孔口、坑、池等。

2.0.4 流态固化土 fluidized stabilized soil

流态固化土是将土料按一定比例加入固化剂、水和必要的外加剂，经充分拌合后形成流动状态、强度可控的工程材料。该材料具有自密实和高流动性，可采用浇筑方式进行施工，经养护凝固后形成具有一定强度、低渗透性和水稳定性的土工材料。

2.0.5 温拌沥青混合料 warm mix asphalt

相对于同类型的热拌沥青混合料，通过添加剂或工艺等措施，使拌和温度降低 30℃ 以上、性

2.0.6 实测实量 field measurement and verification

在工程实体质量验收中，采用专业仪器设备对结构构件的实际尺寸、位置等几何参数进行现场测量、记录与核验的活动，并通过实测数据与设计及规范允许偏差的比对，科学判定质量检查项目的合格性。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 施工现场应具有健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度。

3.1.2 施工前，施工单位应制定单位工程、分部工程、分项工程和检验批的划分方案，并应由监理单位审核通过后实施。

3.1.3 单位工程、分部工程、分项工程和检验批的划分应符合现行国家标准《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 的规定和本标准附录 A 的规定。

3.1.4 工程采用的主要材料、半成品、成品、构配件、器具和设备应进行进场验收，涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的重要材料、产品应按规定进行复验，并应经监理工程师确认合格后方可使用。

3.1.5 涉及结构安全和使用功能的试块、试件和现场检测项目，应按规定进行见证检验或平行检验。

3.1.6 施工质量验收应符合下列规定：

- 1 应符合本标准和相关专业验收规范的规定。
- 2 应符合工程勘察、设计文件的要求和合同约定。
- 3 应在施工单位自检合格的基础上进行。
- 4 隐蔽工程在隐蔽前应通知监理等单位进行验收，并形成验收文件。
- 5 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收。
- 6 对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行试验或检测。
- 7 观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

3.2 质量验收

3.2.1 施工质量验收应按检验批、分项工程、分部工程和单位（子单位）工程的顺序进行。施工质量验收记录可按附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 填写。

3.2.2 检验批质量验收合格应符合下列规定：

- 1 主控项目的质量经抽样检验应全部合格。
- 2 一般项目的质量经抽样检验应合格；合格点率应达到 80% 及以上，并应符合有关专业验收规范的规定，且不得存在严重缺陷。
- 3 应具有完整的施工操作依据和质量验收记录。

3.2.3 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 所含检验批的质量应全部验收合格。
 - 2 所含检验批的质量验收记录应完整、真实。
- 3.2.4 分部工程质量验收合格应符合下列规定：
- 1 所含分项工程的质量应全部验收合格。
 - 2 质量控制资料应完整、真实。
 - 3 有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的抽样检验结果应符合要求。
 - 4 观感质量应符合要求。
- 3.2.5 单位工程质量验收合格应符合下列规定：
- 1 所含分部工程的质量应全部验收合格。
 - 2 质量控制资料应完整、真实。
 - 3 所含分部工程中有关安全、节能、环境保护、主要使用功能的检验资料应完整。
 - 4 主要使用功能的抽查结果应符合国家现行强制性工程建设规范的规定。
 - 5 观感质量应符合要求。
- 3.2.6 当检验批施工质量不符合验收标准时，应按以下规定进行处理：
- 1 经返工或返修的检验批，应重新进行验收。
 - 2 经有资质的检测机构检测能够达到设计要求的检验批，应予以验收。
 - 3 经有资质的检测机构检测达不到设计要求，但经原设计单位核算认可能够满足安全和使用功能的检验批，应予以验收。
- 3.2.7 当经返修或加固处理的分项工程、分部工程，确认能够满足安全及使用功能要求时，应按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。
- 3.2.8 经返修或加固处理仍不能满足安全或重要使用功能要求的分部工程及单位工程，不得验收。
- 3.2.9 工程质量验收的程序和组织应符合现行国家标准《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 和《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

4 地基与基础工程

4.1 一般规定

4.1.1 地基工程的质量验收宜在施工完成并在间歇期后进行，间歇期应符合国家现行标准的有关规定和设计要求。

4.1.2 基坑开挖至设计标高后，勘察、设计、监理、施工、建设等各方相关技术人员应共同进行验槽。

4.1.3 地基与基础的质量验收应符合本标准及现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的规定。

4.2 地下水控制

I 主控项目

4.2.1 集水明排工程排水沟、集水井的位置距坡脚不应小于 300mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

4.2.2 管井与井点的质量验收应符合下列规定：

1 以井底地层控制的井孔，深度应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：测绳量测和检查施工记录。

2 滤料含泥量不应大于 3%，滤料级配应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：抽样送检，检查检测报告。

3 轻型点真空度不应小于 60kPa。

检查数量：全数检查。

检验方法：真空度表量测。

4.2.3 渗井的质量验收应符合下列规定：

1 以井底地层控制的井孔，深度应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：测绳量测和检查施工记录。

2 渗井滤料含泥量不应大于 3%，滤料级配应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：抽样送检，检查检测报告。

4.2.4 回灌管井的质量验收应符合下列规定：

1 以井底地层控制的井孔，井深应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：测绳量测和检查施工记录。

2 回灌管井钢管滤水管孔隙率不应小于 20%，无砂水泥管滤水管孔隙率不应小于 15%。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查出厂质量合格证及质量证明文件。

3 回灌管井滤料含泥量不应大于 3%，滤料级配应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：抽样送检，检查检测报告。

4 回灌管井实际填料量不应小于计算量的 95%。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场称量或检查施工填料记录。

5 回灌水质应优于回灌层水质或与其一致，毒理性指标应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查水质检验报告。

6 回灌管井设备安装应符合设计文件要求，供水管路应密封。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4.2.5 排水管线的质量验收应符合下列规定：

1 排水管线的管径应符合设计文件要求，并应满足排水量要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测，观察。

2 排水管线的接头不应漏水。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4.2.6 降水维护抽排水含砂量的质量验收应符合下列规定：

- 1 粗砂含量应小于抽排水总重量的 1/50000。
- 2 中砂含量应小于抽排水总重量的 1/20000。
- 3 细砂含量应小于抽排水总重量的 1/10000。

检查数量：3 个月取样检验 1 次。

检验方法：抽样送检，检查检测报告。

4.2.7 止水帷幕的质量验收应符合下列规定：

- 1 止水帷幕桩的 28d 试件抗压强度、搭接宽度、桩长和桩径不应小于设计文件要求。

检查数量：每 20 根桩检查 1 次。

检验方法：钢尺量测，检查 28d 试件强度检测报告和施工记录。

- 2 注浆隔水注浆体强度应符合设计文件要求，隔水体厚度和范围不应小于设计文件要求。

检查数量：每 20 延米检查一处。

检验方法：钻芯取样检查，钢尺量测，检查隔水注浆体强度检测报告。

- 3 基坑开挖前应分别在帷幕墙内外紧邻位置设置疏干井和水位观测井，基坑内疏干井抽水时，基坑外侧观测井水位不应下降。

检查数量：每个基坑沿帷幕墙每 20m 设置一组，且不宜少于 3 组。

检验方法：垂绳和钢尺量测。

- 4 基坑开挖时应检查坑壁的渗漏水情况，不宜有明流水，渗漏水对帷幕外地下水位的影响不应超出设计文件规定的变幅，不应有地层颗粒被水带出。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

II 一般项目

4.2.8 集水明排工程的质量验收应符合下列规定：

- 1 排水沟坡度允许偏差宜为 $\pm 2\%$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：高程测量、观察。

- 2 排水盲沟填料、集水井滤料应符合设计文件要求，实际填料量不应小于计算量的 95%。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查检验报告和填料施工记录。

3 排水沟、集水井的宽度、深度的允许偏差应为 $\pm 100\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

4.2.9 管井的质量验收应符合下列规定：

1 以深度控制的井孔，深度的允许偏差应为 $-200\text{mm} \sim +1000\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：测绳量测和检查施工记录。

2 井孔直径允许偏差应为 $\pm 20\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

3 管井、轻型井点的井位应符合设计文件要求，并应符合下列规定：

1) 以排桩或地下连续墙围护的明挖基坑，降水井与围护结构的净距离不应小于 1.5m 。

2) 以土钉支护的明挖基坑，降水井与基坑边的净距离不应小于 1m 。

3) 降水井与矿山法施工的初支结构之间的净距离不应小于 2m 。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

4 钢管管井滤水管孔隙率不应小于 20% ，无砂水泥管管井滤水管孔隙率不应小于 15% 。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查出厂质量合格证及质量证明文件。

5 管井、轻型井点的实际填料量不应小于计算量的 95% 。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场称量或检查施工填料记录。

6 井管垂直度不应大于 1% 。

检查数量：全数检查。

检验方法：下管时垂球测量。

7 井管下管应居中，其轴线位置的允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

4.2.10 渗井的质量验收应符合下列规定：

1 以深度控制的井孔，深度允许偏差应为 $-200\text{mm} \sim +1000\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：测绳量测和检查施工记录。

2 井直径允许偏差应为 $\pm 20\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

3 井位应符合下列规定：

1) 以排桩或地下连续墙围护的明挖基坑，降水井与围护结构的净距离不应小于 1.5m 。

2) 以土钉支护的明挖基坑，降水井与基坑边的净距离不应小于 1.0m 。

3) 降水井与矿山法施工的初支结构之间的净距离不应小于 2.0m 。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

4 渗井滤水管孔隙率：钢管不应小于 20% ，无砂水泥管不应小于 15% 。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查出厂质量合格证及质量证明文件。

5 渗井实际填料量不应小于计算量的 95% 。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场称量或检查施工填料记录。

6 渗井滤水管垂直度不应大于 1% 。

检查数量：全数检查。

检验方法：下管时垂球测量。

7 渗井滤水管下管应居中，其轴线位置的允许偏差应为 $\pm 100\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：下管时钢尺量测。

4.2.11 回灌管井的质量验收应符合下列规定：

1 以深度控制的井孔，井深的允许偏差应为 $\pm 200\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：测绳量测和检查施工记录。

2 回灌层与非回灌层之间封填的黏土用量不应小于计算量的 95% 。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查回填黏土施工记录。

3 回灌井直径允许偏差应为 $\pm 20\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

4 回灌井垂直度不应大于 1%。

检查数量：全数检查。

检验方法：垂球测量。

5 回灌井滤水管下管应居中，其轴线位置的允许偏差应为 $\pm 100\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：钢尺量测。

4.2.12 排水管铺设坡度不应小于 3‰，单井直排排水管线可不设坡度。

检查数量：全数检查。

检验方法：水平尺、钢尺测量，检查施工记录。

4.2.13 降水维护的质量验收应符合下列规定：

1 应进行水位观测，观测读数应精确至厘米。

检查数量：全数检查。

检验方法：测绳量测。

2 水位观测时间及频率应符合下列规定：

1) 降水前应统测一次自然水位。

2) 抽水开始后，在水位未达到设计文件规定的降水深度以前，应每天观测 1 次水位、水量。

3) 当水位已达到设计文件规定的降水深度且稳定时，宜每 5d 观测 1 次。

检查数量：全数检查。

检验方法：测绳量测，检查观测记录。

4.2.14 止水帷幕的质量验收应符合下列规定：

1 隔水帷幕插入深度的允许偏差应为 $\pm 100\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录。

2 帷幕桩施工桩位偏差不应大于 50mm，垂直度偏差不应大于 1%。

检查数量：每 20 根桩检验 1 处。

检验方法：钢尺量测，检查施工记录。

4.3 基坑支护

1 主控项目

4.3.1 灌注桩排桩的质量验收应符合下列规定：

1 灌注桩排桩施工前，应对原材料进行检验。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

2 灌注桩排桩桩身完整性应符合设计要求。

检验方法：检查桩基检验报告。

3 灌注桩的混凝土强度应符合设计文件要求。

检验方法：检查抗压强度试验报告。

4 桩顶冠梁混凝土强度应符合设计文件要求。

检验方法：检查抗压强度试验报告。

4.3.2 板桩围护墙的质量验收应符合下列规定：

1 钢板桩围护墙允许偏差应符合表 4.3.2-1 的规定。

表 4.3.2-1 钢板桩围护墙允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验方法
1	桩长	不小于设计值	用钢尺量
2	桩身弯曲度 (mm)	$\leq 2\%L$	用钢尺量
3	桩顶标高 (mm)	± 100	水准测量

注：L 为钢板桩设计桩长 (mm)。

2 预制混凝土板桩围护墙允许偏差应符合表 4.3.2-2 的规定。

表 4.3.2-2 预制混凝土板桩围护墙允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验方法
1	桩长	不小于设计值	用钢尺量
2	桩身弯曲度 (mm)	$\leq 0.1\%L$	用钢尺量
3	桩身厚度 (mm)	+10 0	用钢尺量
4	凹凸槽尺寸 (mm)	± 3	用钢尺量
5	桩顶标高 (mm)	± 100	水准测量

注：L 为预制混凝土板桩设计桩长 (mm)。

4.3.3 咬合桩围护墙允许偏差应符合表 4.3.3 的规定：

表 4.3.3 导墙、钢套管允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验方法
1	导墙定位孔孔径 (mm)	± 10	用钢尺量
2	导墙定位孔口定位 (mm)	≤ 10	用钢尺量
3	钢套管顺直度	$\leq 1/500$	用线锤测
4	成孔孔径 (mm)	$+30, 0$	用超声波或井径仪测量
5	成孔垂直度	$\leq 1/300$	用超声波或测斜仪测量
6	成孔孔深	不小于设计值	测钻杆长度或用测绳

4.3.4 土钉墙的质量验收应符合下列规定：

1 土钉抗拔承载力应符合设计要求

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。

检验方法：土钉拉拔试验报告。

2 土钉长度、土钉注浆压力、基坑边坡坡度、注浆体强度、喷锚墙面混凝土强度不应低于设计规定。

检查数量：每一施工段应检查 1 次。

检验方法：土钉长度、边坡坡度应用尺量检查注浆压力可采用观察方法检验，注浆体强度、墙面混凝土强度应核查同条件养护试块强度的试验报告。

3 土钉与喷锚墙面的连接节点构造应符合设计规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：采用观察方法检验。

4.3.5 地下连续墙的质量验收应符合下列规定：

1 地下连续墙施工采用的原材料、钢筋连接质量应符合设计文件和有关规范的规定。

检查数量：分批分次检查。

检验方法：查验质量证明文件及复验报告、钢筋连接试验报告、质量验收记录。

2 地下连续墙允许偏差应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 地下连续墙允许偏差

序号	检查项目		允许值或允许偏差	检查数量		检验方法
				范围	点数	
1	导墙	导墙轴线平面偏差 (mm)	± 10	每施工段	2	拉直线尺测量
2	泥浆	新鲜“泥浆”比重	1.03~1.10	每 30m ³	1	泥浆比重仪测量
3		清孔后槽内“泥浆”比重	≤ 1.15	槽内上部、中部和离槽底 20cm 处	3	
4	成槽	垂直度	3/1000	每幅槽段	3	超声波测斜仪测量
5	钢筋笼	厚度(mm)	0, -10	每幅钢筋笼	3	用钢尺量
6		长度(mm)	± 50		3	

7		宽度(mm)	0, -20		3	
8	混凝土浇筑	混凝土坍落度(mm)	180~220	每幅槽段	3	坍落度筒测量
9		混凝土扩散度(mm)	340~380	每幅槽段	3	
10		浇灌过程中导管埋入混凝土深度(m)	2~6	每车混凝土	1	测绳测量
				没拆一次导管	1	
11	成墙	混凝土强度等级	符合设计要求	每幅槽段	1	检查混凝土抗压抗渗试验报告
12		混凝土抗渗等级	符合设计要求	每 5 幅槽段	1	

4.3.6 锚杆允许偏差应符合表 4.3.6 的规定。

表 4.3.6 锚杆允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值范围	检验方法
1	抗拔承载力	不小于设计值	锚杆抗拔试验
2	锚固体强度	不小于设计值	试块强度
3	预加力	不小于设计值	检验压力表读数
4	锚杆长度	不小于设计值	用钢尺量

注：预加力包含预应力锚索。

4.3.7 钢支撑及混凝土支撑允许偏差应符合表 4.3.7 的规定。

表 4.3.7 钢支持及混凝土支撑允许偏差

序号	检查项目		允许值或允许偏差	检查数量		检验方法	
				范围	点数		
1	混凝土支撑	强度指标		符合设计要求		施工记录及试件强度试验报告	
2		支撑位置 (mm)	标高	± 20	每根	2	水准仪测量
3			平面	± 30		2	用钢尺量
4	支撑位置 (mm)	标高	± 20	2		水准仪测量	
5		平面	± 30	2		用钢尺量	
6	钢支撑	围檩与支撑的节点偏差		≤15		2	拉线、尺量
7		斜牛腿节点焊缝检查		符合设计要求		2	观察
8		预加轴向力 (kN)		± 50		1	油泵读数或传感器

4.3.8 型钢水泥土搅拌墙的质量验收应符合下列规定：

- 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现行国家标准《钢结构焊接规范》GB50661 和现行行业标准《焊接 H 型钢》YB3301 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截水帷幕允许偏差应符合表 4.3.8-1 的规定。

表 4.3.8-1 三轴水泥搅拌桩截水帷幕允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许值范围	检验方法
1	桩身强度	不小于设计值	28d 试块强度或钻芯法

2	水泥用量	不小于设计值	查看流量表
3	桩长	不小于设计值	测钻杆长度
4	导向架垂直度	$\leq 1/250$	经纬仪测量
5	桩径 (mm)	± 20	量搅拌叶回转直径

5 内插型钢允许偏差应符合表 4.3.8-2 的规定。

表 4.3.8-2 内插型钢允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许值范围	检验方法
1	型钢截面高度 (mm)	± 5	用钢尺量
2	型钢截面宽度 (mm)	± 3	用钢尺量
3	型钢长度 (mm)	± 10	用钢尺量

II 一般项目

4.3.9 灌注桩排桩的质量验收应符合下列规定：

1 灌注桩顺轴线方向的桩位的允许偏差应为 $\pm 100\text{mm}$ ，垂直轴线方向的允许偏差应为 $0\text{mm}\sim+50\text{mm}$ 。

检查数量：全部检查。

检验方法：经纬仪和全站仪测量、钢尺量测。

2 灌注桩成孔深度允许偏差应为 $0\text{mm}\sim 300\text{mm}$ 。

检查数量：逐孔检查。

检验方法：测绳量测。

3 灌注桩的钢筋笼的制作和安装方向应符合设计文件要求，主筋间距允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ ；长度允许偏差应为 $\pm 50\text{mm}$ 。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察，钢尺量测。

4 灌注桩桩身垂直度允许偏差不应大于 1%。

检查数量：全部检查。

检验方法：吊线量测，测斜仪。

5 钢筋笼的直径的允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ ；箍筋间距的允许偏差应为 $\pm 20\text{mm}$ 。

检查数量：全部检查。

检验方法：钢尺量测。

6 冠梁施工前，应将围护桩桩顶浮浆凿除清理干净，桩顶以上露出的钢筋长度应符合设计文件要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察，钢尺量测。

7 灌注桩成孔泥浆护壁沉渣厚度应在 0mm~200mm。

检查数量：全部检查。

检验方法：用沉渣仪或重锤测。

8 灌注混凝土坍落度宜为 180mm~220mm。

检查数量：全部检查。

检验方法：坍落度仪。

4.3.10 板桩围护墙的质量验收应符合下列规定：

1 钢板桩围护墙允许偏差应符合表 4.3.10-1 的规定。

表 4.3.10-1 钢板桩围护墙允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验方法
1	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
2	沉桩垂直度	$\leq 1/100$	经纬仪测量
3	轴线位置 (mm)	± 100	经纬仪或用钢尺量
4	齿槽咬合程度	紧密	目测法

2 预制混凝土板桩围护墙允许偏差应符合表 4.3.10-2 的规定。

表 4.3.10-2 预制混凝土板桩围护墙允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验方法
1	保护层厚度 (mm)	± 5	用钢尺量
2	模截面相对两面之差 (mm)	≤ 5	用钢尺量
3	桩尖对桩轴线的位移 (mm)	≤ 10	用钢尺量
4	沉桩垂直度	$\leq 1/100$	用经纬仪测量
5	轴线位置 (mm)	≤ 100	用钢尺量
6	板缝间隙 (mm)	≤ 20	用钢尺量

4.3.11 咬合桩围护墙的质量验收应符合下列规定：

1 单桩混凝土坍落度检验次数应符合表 4.3.11-1 的规定。

表 4.3.11-1 单桩混凝土坍落度检验次数

序号	单桩混凝土量 (m ³)	次数	检测时间
1	≤ 30	2	灌注混凝土前、后阶段各一次
2	> 30	3	灌注混凝土前、后和中间阶段各一次

2 导墙、钢套管允许偏差应符合表 4.3.11-2 的规定。

表 4.3.11-2 导墙、钢套管允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验方法
----	------	----------	------

1	导墙面平整度 (mm)	± 5	用钢尺量
2	导墙平面位置 (mm)	≤ 20	用钢尺量
3	导墙顶面标高 (mm)	± 20	水准仪量测
4	桩位 (mm)	≤ 20	全站仪或用钢尺量
5	矩形钢筋笼长边 (mm)	± 10	用钢尺量
6	矩形钢筋笼短边	0, -10	用钢尺量
7	矩形钢筋笼转角	$\leq 5^\circ$	用量角器量
8	钢筋笼安放位置 (mm)	≤ 10	用钢尺量

4.3.12 土钉墙允许偏差应符合表 4.3.12 的规定。

表 4.3.12 土钉墙允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检查数量		检验方法
			范围 (m ²)	点数	
1	土钉位置 (mm)	≤ 100	50	1	用钢尺量
2	土钉孔倾斜度	$\pm 3^\circ$	50	1	测量钻机倾角
3	喷锚面层厚度 (mm)	± 10	50	1	用钢尺量
4	钢筋网片间距 (mm)	± 30	50	1	用钢尺量

4.3.13 地下连续墙允许偏差应符合表 4.3.13 的规定。

表 4.3.13 地下连续墙允许偏差

序号	检查项目		允许值或允许偏差	检查数量		检验方法
				范围	点数	
1	导墙	导墙内净距(mm)	设计厚度+40	每施工段	2	用钢尺量
2		内侧导墙垂直度 (mm)	≤ 5		2	吊垂线尺测量
3	成槽	成槽深度(清孔后)	不小于设计深度	每幅槽段	3	测绳探锤测量
4		成槽厚度(mm)	+50, 0		3	超声波仪或成槽机上监测系统连续扫描
5		接头处两槽段中心线偏差	1/4 墙厚, 且不侵占内衬墙边界		1	相邻两槽超声波资料对比
6		槽底沉渣厚度(mm)	≤ 100		2	重锤探测或沉积物测定仪测量
7	钢筋笼	主筋间距(mm)	± 10	每副钢筋笼	4	在任何一个断面连续测量取钢筋间距、取其平均值作为一点
8		分布筋间距(mm)	± 20			
9		预埋连接钢筋或接驳器中心位置(mm)	± 10		20%	用钢尺量
10		预埋件中心位置(mm)	± 10			
11	混凝土浇筑	混凝土上升速度 (m/h)	3~8	每幅槽段	5	测锤, 查混凝土浇灌记录
12		相邻两导管间混凝土高差(m)	≤ 0.5		6	
13	成墙	整修后墙面平整度 (mm)	≤ 50	每幅槽段	3	吊垂线尺量测、拉直线尺量测
14		预埋件 (mm)	≤ 30		全数	观察、用钢尺量
15		预埋连接钢筋或接驳器中心位置 (mm)	≤ 30		10%	
16		墙面露筋面积	分离墙 $\leq 1\%$, 不得露石、夹砂	每幅槽段	全数	观察、用钢尺量

4.3.14 锚杆允许偏差应符合表 4.3.14 的规定。

表 4.3.14 锚杆允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验方法
1	钻孔孔位 (mm)	≤ 100	用钢尺量
2	锚杆直径	不小于设计值	用钢尺量
3	钻孔倾斜度	$\leq 3^\circ$	测倾角
4	水胶比 (或水泥砂浆配合比)	设计值	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)
5	注浆量	不小于设计值	查看流量表
6	注浆压力	设计值	检查压力表读数
7	自由段套管长度 (mm)	± 50	用钢尺量

4.3.15 型钢水泥土搅拌墙的质量验收应符合下列规定:

1 三轴水泥土搅拌桩截水帷幕允许偏差应符合表 4.3.15-1 的规定。

表 4.3.15-1 三轴水泥土搅拌桩截水帷幕允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	水胶比	设计值	实际用水量与水泥等胶凝材料的重量比
2	提升速度	设计值	测机头上升距离和时间
3	下沉速度	设计值	测机头下沉距离和时间
4	桩位 (mm)	≤ 50	全站仪或用钢尺量
5	桩顶标高 (mm)	± 200	水准测量
6	施工间歇 (h)	≤ 24	检查施工记录

2 内插型钢允许偏差应符合表 4.3.15-2 的规定。

表 4.3.15-2 内插型钢允许偏差

序号	检查项目		允许偏差或允许值	检验方法
1	型钢挠度（mm）		≤L/500	用钢尺量
2	型钢腹板厚度（mm）		≥-1	用游标卡尺量
3	型钢翼缘板厚度（mm）		≥-1	用游标卡尺量
4	型钢顶标高（mm）		±50	水准测量
5	型钢平面位置 （mm）	平行于基坑边线	≤50	用钢尺量
		垂直于基坑边线	≤10	用钢尺量
6	型钢形心转角		≤3°	用量角器量

注: L 为钢板桩设计桩长 (mm)。

4.4 基坑开挖与回填

I 主控项目

4.4.1 基坑开挖的质量验收应符合下列规定:

1 基坑开挖后, 基底不应有积水。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

2 地基承载力应满足设计要求。

检验方法：观察，检查地基承载力试验报告或检测记录。

3 进行地基处理时，压实度、厚度应符合设计要求。

检验方法：检查检测记录、试验报告。

4.4.2 基坑回填允许偏差应符合表 4.4.2 的规定。

表 4.4.2 基坑回填允许偏差

序号	项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	标高 (mm)	0 ~ 50	水准测量
2	分层压实度	不小于设计值	环刀法、灌水法、灌砂法

4.4.3 采用流态固化土填筑及回填的工程施工质量应符合下列规定：

1 固化剂进场应按批次对其品种、包装或散装仓号、出厂日期等进行验收。当使用中对固化剂质量有怀疑或固化剂出厂日期超过 3 个月时，应再次进行检验，满足要求后方可使用。

检查数量：同一生产厂家、同一批号且连续进场的固化剂，每 500t 为一批进行抽样，当不足 500t 时，按一批进行抽样。每批抽样不少于 1 次；平行检验或见证取样检测，抽检次数为施工单位抽检次数的 20%，且不少于 1 次。

检验方法：应检查固化剂的出厂检验报告，并进行强度、凝结时间试验；对强度、凝结时间进行平行检验或见证取样检测。

2 首次采用的配合比，应进行流态固化土的开盘鉴定检验。原材料的检测报告和流态固化土的试配检验报告、凝结时间、拌合物流动扩展度应符合设计要求。

检查数量：同一配合比的流态固化土检查不应少于 1 次。

检验方法：应检查开盘鉴定资料，测量拌合物凝结时间、拌合物流动扩展度。

3 流态固化土应进行立方体抗压强度试验，其强度应满足设计要求。用于检测流态固化土强度的试件应在填筑地点随机取样制作并进行同条件养护。试块采用立方体试模，尺寸为 70.7mm × 70.7mm × 70.7mm。

检查数量：每检验单位至少留置一组标准养护试样；同条件下养护试样组数量根据施工现场确定；同一配合比连续填筑不大于 600m³时，应每次填筑 300m³制取一组试件。同一配合比连续填筑大于 600m³时，应按每 600m³制取一组试件。

检验方法：检查施工记录和强度检测报告。

II 一般项目

4.4.4 基坑开挖允许偏差应符合表 4.4.4 的规定。

表 4.4.4 基坑开挖允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
			范围	点数	
1	基底标高 (mm)	0, -20	100m ² ~400m ²	1	水准仪测量
2	边坡坡度	小于设计要求	每边	2	坡度尺测量
3	长度、宽度 (mm)	+200, -50	每边	2	经纬仪、用钢尺量
4	平台宽度 (mm)	+100, -50	每边	2	用钢尺量
5	坑底表面平整度偏差	≤20mm	每 100m ² 应测三点		用 2m 靠尺检查

4.4.5 基坑回填允许偏差应符合表 4.4.5 的规定。

表 4.4.5 基坑回填允许偏差

序	项目	允许值或允许偏差	检验方法
1	回填土料	设计要求	取样检查或直接鉴别
2	分层厚度	设计值	水准测量或抽样检查
3	含水量	最优含水量 ± 2%	烘干法
4	表面平整度 (mm)	± 20	用 2m 靠尺
5	有机质含量	≤ 5%	灼烧减量法
6	辗迹重叠长度 (mm)	500~1000	用钢尺量

4.4.6 采用流态固化土填筑及回填的工程施工质量验收应符合下列规定：

1 流态固化土拌制可采用饮用水作为拌合水。

检查数量：同一水源检查不应少于 1 次。

检验方法：检查水质检验报告。

2 外加剂应符合下列规定：

检查数量：同一配合比检测不应少于 1 次。

检验方法：检查外加剂出厂检验报告，并按照确定的配合比测试流态固化土强度和其他设计要求的技术指标。

3 流态固化土流动扩展度、湿密度应满足要求。

检查数量：对同一配合比的流态固化土，每拌和 600m³时，取样不得少于 1 次，每工作班拌制不足 600m³时，取样不得少于 1 次，每段、每一层取样不得少于 1 次。

检验方法：检查抽样检验报告。

4 流态固化土顶层填筑完成后，应检查其施工标高，允许误差为 ± 20mm。

检查数量：每 200m 检查 3 点或每 10m 检查 1 点。

检验方法：采用水准仪测标高。

4.5 地基工程

I 主控项目

4.5.1 素土、灰土地基允许偏差应符合表 4.5.1 的规定。

表 4.5.1 素土、灰土地基允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验方法
1	地基承载力	不小于设计值	静载试验
2	配合比	设计值	检查拌和时的体积比
3	压实度	不小于设计值	环刀法

4.5.2 砂和砂石地基允许偏差应符合表 4.5.2 的规定。

表 4.5.2 砂和砂石地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	地基承载力	不小于设计值	静载试验
2	配合比	设计值	按拌和时的体积比或重量比
3	压实度	不小于设计值	灌砂法、灌水法

4.5.3 土工合成材料地基允许偏差应符合表 4.5.3 的规定。

表 4.5.3 土工合成材料地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	地基承载力	不小于设计值	静载试验
2	土工合成材料强度	$\geq -5\%$	拉伸试验（结果与设计值相比）
3	土工合成材料延伸率	$\geq -3\%$	拉伸试验（结果与设计值相比）

4.5.4 高压喷射注浆复合地基允许偏差应符合表 4.5.4 的规定。

表 4.5.4 高压喷射注浆复合地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	复合地基承载力	不小于设计值	静载试验
2	单桩承载力	不小于设计值	静载试验
3	水泥用量	不小于设计值	查看流量表
4	桩长	不小于设计值	测钻杆长度
5	桩身强度	不小于设计值	28d 试块强度或钻芯法

4.5.5 水泥土搅拌桩地基允许偏差应符合表 4.5.5 的规定。

表 4.5.5 水泥土搅拌桩地基允许偏差

序	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	复合地基承载力	不小于设计值	静载试验
2	单桩承载力	不小于设计值	静载试验
3	水泥用量	不小于设计值	查看流量表
4	搅拌叶回旋直径（mm）	± 20	用钢尺量
5	桩长	不小于设计值	测钻杆长度

6	桩身强度	不小于设计值	28d 试块强度或钻芯法
---	------	--------	--------------

4.5.6 土挤密桩和灰土挤密桩复合地基允许偏差应符合表 4.5.6 的规定。

表 4.5.6 土挤密桩和灰土挤密桩复合地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	复合地基承载力	不小于设计值	静载试验
2	桩体填料评价压实度	≥ 0.97	环刀法
3	桩长	不小于设计值	测桩管长度或用测绳测孔深

4.5.7 水泥粉煤灰碎石桩复合地基允许偏差应符合表 4.5.7 的规定。

表 4.5.7 水泥粉煤灰碎石桩复合地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	复合地基承载力	不小于设计值	静载试验
2	单桩承载力	不小于设计值	静载试验
3	桩长	不小于设计值	测桩管长度或用测绳测孔深
4	桩径 (mm)	+50 0	用钢尺量
5	桩身完整性	-	低应变检测
6	桩身强度	不小于设计要求	28d 试块强度

II 一般项目

4.5.8 素土、灰土地基允许偏差应符合表 4.5.8 的规定。

表 4.5.8 素土、灰土地基允许偏差

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验方法
1	石灰粒径 (mm)	≤ 5	筛析法
2	土料有机质含量	$\leq 5\%$	灼烧减量法
3	土颗粒粒径 (mm)	≤ 15	筛析法
4	含水量	最优含水量 $\pm 2\%$	烘干法
5	分层厚度 (mm)	± 50	水准测量

4.5.9 砂和砂石地基允许偏差应符合表 4.5.9 的规定。

表 4.5.9 砂和砂石地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	砂石料有机质含量	$\leq 5\%$	灼烧减量法
2	砂石料含泥量	$\leq 5\%$	水洗法
3	砂石料粒径 (mm)	≤ 50	筛分法
4	分层厚度 (mm)	± 50	水准测量

4.5.10 土工合成材料地基允许偏差应符合表 4.5.10 的规定。

表 4.5.10 土工合成材料地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
----	------	----------	------

1	土工合成材料搭接长度 (mm)	≥ 300	用钢尺量
2	土石料有机质含量	$\leq 5\%$	灼烧减量法
3	层面平整度 (mm)	± 20	用 2m 靠尺
4	分层厚度 (mm)	± 25	水准测量

4.5.11 高压喷射注浆复合地基允许偏差应符合表 4.5.11 的规定。

表 4.5.11 高压喷射注浆复合地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	水胶比	设计值	实际用水量与水泥等胶凝材料的重量比
2	钻孔位置 (mm)	≤ 50	用钢尺量
3	钻孔垂直度	$\leq 1/100$	经纬仪测钻杆
4	桩位 (mm)	$\leq 0.2D$	开挖后桩顶下 500mm 处用钢尺量
5	桩径 (mm)	≥ -50	用钢尺量
6	桩顶标高	不小于设计值	水准测量, 最上部 500mm 浮浆层及劣质桩体不计入
7	喷射压力	设计值	查看压力表读数
8	提升速度	设计值	测机头上升距离及时间
9	旋喷速度	设计值	现场测定
10	褥垫层夯填度	≤ 0.9	水准测量

注: D 为设计桩径 (mm)。

4.5.12 水泥土搅拌桩地基允许偏差应符合表 4.5.12 的规定。

表 4.5.12 水泥土搅拌桩地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	水胶比	设计值	实际用水量与水泥等胶凝材料的重量比
2	提升速度	设计值	测机头上升距离及时间
3	下沉速度	设计值	测机头上升距离及时间
4	桩位	条基边桩沿轴线	全站仪或用钢尺量
		垂直轴线	
		其他情况	
5	桩顶标高 (mm)	± 200	水准测量, 最上部 500mm 浮浆层及劣质桩体不计入
6	导向架垂直度	$\leq 1/150$	经纬仪测量
7	褥垫层夯填度	≤ 0.9	水准测量

注: D 为设计桩径 (mm)。

4.5.13 土挤密桩和灰土挤密桩复合地基允许偏差应符合表 4.5.13 的规定。

表 4.5.13 土挤密桩和灰土挤密桩复合地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检验方法
1	土料有机质含量	$\leq 5\%$	灼烧减量法
2	含水量	最优含水量 $\pm 2\%$	烘干法
3	石灰粒径 (mm)	≤ 5	筛析法
4	桩位	条基边桩沿轴线	全站仪或用钢尺量
		垂直轴线	
		其他情况	
5	桩径 (mm)	$+50$ 0	用钢尺量

6	桩顶标高 (mm)	± 200	水准测量, 最上部 500mm 浮浆层及劣质桩体不计入
7	垂直度	$\leq 1/100$	经纬仪测桩管
8	砂、碎石褥垫层夯填度	≤ 0.9	水准测量
9	灰土垫层压实度	≥ 0.95	环刀法

注: D 为设计桩径 (mm)。

4.5.14 水泥粉煤灰碎石桩复合地基允许偏差应符合表 4.5.14 的规定。

表 4.5.14 水泥粉煤灰碎石桩复合地基允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值		检验方法
1	桩位	条基边桩沿轴线	$\leq 1/4D$	全站仪或用钢尺量
		垂直轴线	$\leq 1/6D$	
		其他情况	$\leq 2/5D$	
2	桩顶标高 (mm)	± 200		水准测量, 最上部 500mm 浮浆层及劣质桩体不计入
3	桩垂直度	$\leq 1/100$		经纬仪测桩管
4	混合料坍落度 (mm)	160~220		坍落度仪
5	混合料充盈系数	≥ 1.0		实际灌注量与理论灌注量的比
6	褥垫层夯填度	≤ 0.9		水准测量

注: D 为设计桩径 (mm)。

4.6 桩基础工程

I 主控项目

4.6.1 钢筋混凝土预制桩的质量验收应符合下列规定:

1 锤击预制桩允许偏差应符合表 4.6.1-1 的规定。

表 4.6.1-1 锤击预制桩允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	承载力	不小于设计值	静载试验、高应变法等
2	桩身完整性	-	低应变法

2 静压预制桩允许偏差应符合表 4.6.1-2 的规定。

表 4.6.1-2 静压预制桩允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	承载力	不小于设计值	静载试验、高应变法等
2	桩身完整性	-	低应变法

4.6.2 泥浆护壁成孔灌注桩允许偏差应符合表 4.6.2 的规定。

表 4.6.2 泥浆护壁成孔灌注桩允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	承载力	不小于设计值	静载试验
2	孔深	不小于设计值	用测绳或井径仪测量
3	桩身完整性	-	钻芯法, 低应变法, 声波透射法

4	混凝土强度	不小于设计值	28d 试块强度或钻芯法
5	嵌岩深度	不小于设计值	取岩样或超前钻孔取样

4.6.3 干作业成孔灌注桩允许偏差应符合表 4.6.3 的规定。

表 4.6.3 干作业成孔灌注桩允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	承载力	不小于设计值	静载试验
2	孔深及扩底土岩性	不小于设计值	测钻杆套管长度或用测绳、检查孔底土岩性报告
3	桩身完整性	-	钻芯法（大直径嵌岩桩应钻至桩尖下 500mm），低应变法或声波透射法
4	混凝土强度	不小于设计值	28d 试块强度或钻芯法
5	桩径	GB50202 表 5.1.4	井径仪或超声波检测，干作业时用钢尺量，人工挖孔桩不包括护壁厚

4.6.4 长螺旋钻孔压灌桩允许偏差应符合表 4.6.4 的规定。

表 4.6.4 长螺旋钻孔压灌桩允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	承载力	不小于设计值	静载试验
2	混凝土强度	不小于设计值	28d 试块强度或钻芯法
3	桩长	不小于设计值	施工中量钻杆长度，施工后钻芯法或低应变法检测
4	桩径	不小于设计值	用钢尺量
5	桩身完整性	-	低应变法

II 一般项目

4.6.5 钢筋混凝土预制桩的质量验收应符合表 4.6.5-1 和 4.6.5-2 的规定：

1 锤击预制桩允许偏差应符合表 4.6.5-1 的规定。

表 4.6.5-1 锤击预制桩允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	成品桩质量	表面平整，颜色均匀，掉角深度小于 10mm，蜂窝面积小于总面积的 0.5%	查产品合格证
2	桩位	GB50202 表 5.1.2	全站仪或用钢尺量
3	电焊条质量	设计要求	查产品合格证
4	接桩：焊缝质量	GB50202 表 5.10.4	GB50202-2018 表 5.10.4
	电焊结束后停歇时间（min）	≥8（3）	用表计时
	上下节平面偏差（mm）	≤10	用钢尺量
	节点弯曲矢高	同桩体弯曲要求	用钢尺量
5	收锤标准	设计要求	用钢尺量或查沉桩记录
6	桩顶标高（mm）	±50	水准测量
7	垂直度	≤1/100	经纬仪测量

2 静压预制桩许偏差应符合表 4.6.5-2 的规定。

表 4.6.5-2 静压预制桩允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
----	------	------	------

1	成品桩质量	GB50202 表 5.5.4-1	查产品合格证
2	桩位	GB50202 表 5.1.2	全站仪或用钢尺量
3	电焊条质量	设计要求	查产品合格证
4	接桩：焊缝质量	GB50202 表 5.10.4	GB50202-2018 表 5.10.4
	电焊结束后停歇时间（min）	≥6（3）	用表计时
	上下节平面偏差（mm）	≤10	用钢尺量
	节点弯曲矢高	同桩体弯曲要求	用钢尺量
5	终压标准	设计要求	现场实测或查沉桩记录
6	桩顶标高（mm）	±50	水准测量
7	垂直度	≤1/100	经纬仪测量
8	混凝土灌芯	设计要求	查灌注量

4.6.6 泥浆护壁成孔灌注桩允许偏差应符合表 4.6.6 的规定。

表 4.6.6 泥浆护壁成孔灌注桩允许偏差

序号	检查项目		允许偏差	检验方法
1	垂直度		GB50202 表 5.1.4	用超声波或井径仪测量
2	孔径		GB50202 表 5.1.4	
3	桩位		GB50202 表 5.1.4	全站仪或用钢尺量开挖前量护筒，开挖后量桩中心
4	泥浆指标	比重（黏土或砂性土中）	1.10-1.25	用比重计测，清孔后在距孔底 500mm 处取样
		含砂率	≤8%	洗砂瓶
		黏度（s）	18-28	黏度计
5	泥浆面标高（高于地下水位）（m）		0.5-1.0	目测法
6	钢筋笼质量	主筋间距（mm）	±50	用钢尺量
		长度（mm）	±100	用钢尺量
		钢筋材质检验	设计要求	抽样送检
		箍筋间距（mm）	±20	用钢尺量
		笼直径（mm）	±10	用钢尺量
7	沉渣厚度	端承桩（mm）	≤50	用沉渣仪或重锤测
		摩擦桩（mm）	≤150	
8	混凝土坍落度（mm）		180-220	坍落度仪
9	钢筋笼安装深度（mm）		+100 0	用钢尺量
10	混凝土充盈系数		≥1.0	实际灌注量与计算灌注量的比
11	桩顶标高（mm）		+30 -50	水准测量，需扣除桩顶浮浆层及劣质桩体
12	后注浆	注浆终止条件	注浆量不小于设计要求	查看流量表
			注浆量不小于设计要求 80%，且注浆压力达到设计值	查看流量表，检查压力表读数
		水胶比	设计值	实际用水量与水泥等胶凝材料的重量比
13	扩底桩	扩底直径	不小于设计值	井径仪测量
		扩底高度	不小于设计值	

4.6.7 干作业成孔灌注桩允许偏差应符合表 4.6.7 的规定。

表 4.6.7 干作业成孔灌注桩允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	桩位	GB50202 表 5.1.4	全站仪或用钢尺量开挖前量护筒，开挖后量桩中心

2	垂直度		GB50202 表 5.1.4	经纬仪测量或线锤测量
3	桩顶标高		GB50202 表 5.1.4	水准测量
4	混凝土坍落度（mm）		90—150	坍落度仪
5	钢筋笼质量 （mm）	主筋间距	± 10	用钢尺量
		长度	± 100	用钢尺量
		钢筋材质检验	设计要求	抽样送检
		箍筋间距	± 20	用钢尺量
		笼直径	± 10	用钢尺量

4.6.8 长螺旋钻孔压灌桩允许偏差应符合表 4.6.8 的规定。

表 4.6.8 长螺旋钻孔压灌桩允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	混凝土坍落度 (mm)	160-220	坍落度仪
2	混凝土充盈系数	≥ 1.0	实际灌注量与理论灌注量的比
3	垂直度	$\leq 1/100$	经纬仪测量或线锤测量
4	桩位	GB50202 表 5.1.4	全站仪或用钢尺量
5	桩顶标高 (mm)	+30 -50	水准测量
6	钢筋笼顶标高 (mm)	± 100	水准测量

5 地下主体结构

5.1 一般规定

5.1.1 主体结构的模板、钢筋、预应力、混凝土、预制构件的施工质量验收，除应符合本章规定外，且应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《盾构法隧道施工及验收规范》GB 50446 及有关专业验收规范的规定。

5.1.2 大体积混凝土的施工质量应符合现行国家标准《大体积混凝土施工标准》GB 50496 的有关规定。

5.1.3 主体结构施工阶段需要隐蔽的防水工程，应在主体结构施工质量验收的相应阶段同时验收。

5.1.4 对设计规定及施工要求的预埋件、预留设施，应在主体结构施工质量验收的相应阶段进行验收。

5.1.5 主体结构施工阶段，应按设计规定和相关专业验收规范规定，对预制构件的结构性能、主体结构的实体质量进行检验。

5.1.6 模板及支架的拆除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定和施工方案的要求。

5.2 明挖法主体结构

I 主控项目

5.2.1 模板及支架安装的质量验收应符合下列规定：

1 模板及支架的搭设应符合国家现行有关标准的规定和施工方案的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，或量测。

2 模板及支架的尺寸允许偏差应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 模板及支架的尺寸允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
			范围	点数	
1	模板厚度	$\pm 10\%$	每批	3	仪器、尺测量
2	钢管外径 (mm)	± 0.5	每批	3	仪器、尺测量
3	钢管壁厚	$\pm 10\%$	每批	3	仪器、尺测量

3 当采用单侧支模的墙体模板时，围护结构及防水层侵入墙体结构的尺寸应小于 5mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：吊垂线，钢尺量测。

5.2.2 钢筋应安装牢固、位置准确；钢筋的连接方式、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。

5.2.3 预应力筋应安装牢固，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。

5.2.4 预应力筋张拉或放张时，混凝土强度应符合设计要求。当设计无要求时，不应低于设计的混凝土立方体抗压强度标准值的 75%。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查同条件养护试件试验报告。

5.2.5 预应力筋张拉后应可靠锚固，且不应有断丝或滑丝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查张拉记录。

5.2.6 预留孔道灌浆后，孔道内水泥浆应饱满、密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查灌浆记录。

5.2.7 现浇结构的质量验收应符合下列规定：

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单位认可后进行处理；对裂缝或连接部位的严重缺陷及其他影响结构安全的严重缺陷，技术处理方案尚应经设计单位认可。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，检查处理记录。

2 现浇结构不应有影响结构性能或使用功能的尺寸偏差。

对超过尺寸允许偏差且影响结构性能或安装、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、设计单位认可后进行处理。对经处理的部位应重新验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测，检查处理记录。

II 一般项目

5.2.8 模板、钢筋、预应力的施工质量检验应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

5.2.9 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，检查混凝土养护记录。

5.2.10 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，检查处理记录。

5.2.11 现浇结构的位置、尺寸允许偏差应符合表 5.2.11 的规定。

检查数量：按结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内，对梁、柱，应抽查构件数量的 10%，且不应少于 3 件；对墙、板，应抽查 10%，且不应少于 3 幅；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不应少于 3 面。

表 5.2.11 现浇结构位置和尺寸允许偏差

序号	检查项目		允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
				范围	点数	
1	轴线位置 (mm)		≤15	每 20m	1	仪器、尺量
2	净宽限界		不小于设计值	每 10m	1	仪器、尺量
3	净空限界		不小于设计值	每 10m	1	仪器、尺量
4	结构板 (mm)	标高	±10	每 10m	2	水准仪或拉线、尺量
5		平整度	≤10	每 10m	2	2m 靠尺和塞尺测量
6		顶板挠度	L/1000, 且不大于 10mm	每 10m	1	仪器、尺量
7	柱、梁 (mm)	截面尺寸	+8, -5	每个构件	2	尺量
8	侧墙 (mm)	垂直度	≤8	每 10m	2	经纬仪或吊线、钢尺量
9		平整度	≤8	每 10m	2	2m 靠尺和塞尺量
10		截面尺寸	+8, -5	每 10m	2	尺量
11	立柱 (mm)	位移	≤8	每个构件	1	尺量
12		垂直度	≤8	每个构件	1	经纬仪或吊线、钢尺量
13		平整度	≤8	每个构件	1	2m 靠尺和塞尺量
14	预埋管 (件) 中心位置 (mm)		≤5	每件	1	尺量
15	预留孔 (洞) 中心线位置 (mm)		≤15	每孔 (洞)	1	尺量

注：1 检查轴线、中心线位置时，应沿纵、横两个方向测量，并取其中偏差的较大值。

2 L 为结构顶板净跨径 (mm)。

5.3 盾构法主体结构

I 主控项目

5.3.1 成型管片的质量验收应符合下列规定：

1 钢筋混凝土管片进场时的混凝土强度、抗渗等级等性能和管片结构性能应符合设计要求。

检查数量：符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定或设计要求。

检验方法：检查混凝土试件的强度和抗渗等性能试验报告、管片结构性能检验报告和出厂合格证。

2 钢筋混凝土管片的外观质量不应有贯穿裂缝、露筋、孔洞等严重缺陷。

检查数量：逐片检查。

检验方法：观察或尺量。

3 钢管片的外观质量不应有裂缝等缺陷。

检查数量：逐片检查。

检验方法：观察。

4 成型管片应有完整信息标记，内容包括管片型号、管片编号、生产日期等。

检查数量：全数检查。

检验方法：信息核查。

5.3.2 盾构始发、接收施工与洞口防护的质量验收应符合下列规定：

1 盾构始发、接收前，应对洞圈和基座进行复测确认。

检查数量：在每次始发、接收前检查。

检验方法：测量。

2 盾构始发、接收防护装置的安装应符合施工工艺要求，并满足止水要求。

检查数量：对每个洞圈检查。

检验方法：观察。

5.3.3 盾构掘进及管片拼装的质量验收应符合下列规定：

1 管片不得有内外贯穿裂缝、宽度大于 0.1mm 的顶裂裂缝及混凝土剥落现象。

检查数量：每环检查。

检验方法：观察、测量。

2 盾构掘进过程中，应随时对盾构姿态及管片姿态进行量测，确保轴线平面位置、高程、方位符合设计要求，掘进轴线偏离设计轴线不应超过 50mm，发现偏离应及时纠正。

检查数量：全部检查。

检验方法：全站仪、经纬仪、水准仪检查与观察。

3 管片拼装过程中，应对结构轴线和高程进行控制，其允许偏差应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 结构轴线和高程允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
			范围	点数	
1	轴线平面位置 (mm)	± 100	逐环	1	全站仪/经纬仪测量
2	轴线高程 (结构底) (mm)	± 100	逐环	1	水准仪测量

4 管片螺栓产品质量应符合下列规定：

1) 管片螺栓材质与最小抗拉强度应符合设计文件要求，并应符合现行国家标准《紧固件 机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1 的规定。

2) 螺母、平垫圈连接件的机械性能应符合现行国家标准《平垫圈 C 级》GB/T 95 或《平垫圈 A 级》GB/T 97.1 的规定。

3) 管片螺栓及连接件防腐涂层的处理工艺与涂层厚度应符合设计文件要求，并应符合现行国家标准《锌铬涂层技术条件》GB/T 18684，或现行行业标准《钢铁制件粉末渗锌》JB/T 5067，或现行国家标准《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法》GB/T 13912 的规定。

检查数量：同批次生产出厂的产品应按 1 个检验批，不应超过 200 环管片的螺栓安装总套数。每检验批抽检 1 组，每组 3 套。

检验方法：检查产品出厂合格证、质量检验报告，以及螺栓抗拉强度和防腐涂层厚度等产品性能检测报告。

5.3.4 壁后注浆使用的各类原材料、浆液配合比、注浆压力和注浆量应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件、配合比报告、施工记录。

5.3.5 管片手孔封堵及嵌缝的质量验收应符合下列规定：

1 管片手孔封堵、嵌缝所用的原材料质量应符合设计文件规定。

检查数量：按设计文件的要求检查。

检验方法：检查材料复试报告。

2 管片手孔封堵混凝土强度应符合设计文件规定。

检查数量：按设计文件的要求检查；

检验方法：检查试块报告。

5.3.6 成型结构的质量验收应符合下列规定：

1 结构表面应无贯穿性裂缝、无缺棱掉角，管片接缝应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，仪器检查。

2 结构防水应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺量测渗水面积。

3 结构轴线平面位置和高程允许偏差应符合表 5.3.6 的规定。

表 5.3.6 结构轴线平面位置和高程允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查频率	检验方法
1	轴线平面位置 (mm)	± 150	10 环	用全站仪或经纬仪测中线
2	轴线高程 (mm)	± 150	10 环	用水准仪或全站仪测

4 衬砌结构不应侵入建筑限界。

检查数量：每 5 环检验 1 个断面。

检验方法：全站仪、水准仪等测量。

II 一般项目

5.3.7 成型管片的质量验收应符合下列规定：

1 钢筋混凝土管片的外观质量不宜有一般缺陷，麻面面积不得大于管片面积的 5%。

检查数量：应每块管片检查。

检验方法：观察、测量。

2 单块钢筋混凝土管片尺寸允许偏差应符合表 5.3.7-1 的规定。

表 5.3.7-1 单块钢筋混凝土管片尺寸允许偏差

序号	检查项目		允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
				范围	点数	
1	外型尺寸 (mm)	宽度	单圆结构: ± 1 双圆结构: ± 0.8	每块	内外侧各 3	尺量
		弧弦长	± 1		两端面不少于 3	
		厚度	+3, -1		3	
2	螺栓孔 (mm)	直径	± 1		3	
3		位置	± 1		3	
4	内外环面与端面垂直度		1		4	

3 单块钢管片尺寸允许偏差应符合表 5.3.7-2 的规定。

表 5.3.7-2 单块钢管片尺寸允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
			范围	点数	
1	宽度 (mm)	± 1	每块	内外侧各 3	尺量
2	弧弦长 (mm)		每块	两端面不少于 3	
3	环面的平整度 (mm)	≤ 0.2	每块	2	
4	环面与端面 (mm)	≤ 1	每块	4	

5.3.8 盾构掘进及管片拼装的质量验收应符合下列规定：

1 管片拼接面裂缝和非贯穿性裂缝应小于 0.2mm，麻面、粘皮、蜂窝总面积不大于表面积 5%，缺棱掉角、飞边等缺陷应按照批准的技术方案处理，环纵向螺栓孔应畅通、内圆面平整、不得有塌孔。

检查数量：全部检查。

检验方法：测量，对照技术处理方案检查。

2 管片螺栓及连接件安装数量、螺栓拧紧度应符合设计要求。

检查数量：每环检查。

检验方法：观察，力矩扳手检查。

3 手孔封堵、嵌缝施工后表面应平整，无脱落现象。

检查数量：每环检查。

检验方法：观察，并记录统计。

4 管片拼装成环允许偏差应符合表 5.3.8 的规定。

表 5.3.8 管片拼装成环允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
			范围	点数	
1	相邻管片环向错台 (mm)	≤ 15	每环	4	尺量
2	相邻管片径向错台 (mm)	≤ 10	每环	4	尺量
3	环缝张开 (mm)	≤ 2	每 5 环	4	插片
4	纵缝张开 (mm)	≤ 2	每 5 环	4	插片
5	衬砌环直径椭圆度	$\leq 8\%D$	每 5 环	1	测量计算
6	转角 (双圆结构)	$\leq 0.6^\circ$	每 5 环	1	测量计算

5.3.9 壁后注浆的质量验收应符合下列规定：

1 每环压浆量应不低于盾尾建筑空隙量的 1.1 倍，并保证地表沉降控制在环境保护要求的规定以内。

检查数量：每环检查。

检验方法：观察，并记录统计。

2 注浆压力应结合地层水土压力、管阻损耗压力和主体结构稳定性进行综合计算设定，并满足环境保护要求。

检查数量：每环检查。

检验方法：观察，并记录统计，沉降监测。

5.3.10 成型结构允许偏差应符合表 5.3.10 的规定。

表 5.3.10 成型结构允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检查频率		检验方法
1	衬砌环椭圆度（‰）	± 8	10 环	-	断面仪、全站仪测量
2	衬砌环内错台（ mm ）	15	10 环	4 点/环	尺量
3	衬砌环间错台（ mm ）	20	10 环	4 点/环	尺量

5.4 矩形顶管法主体结构

I 主控项目

5.4.1 工作井的施工质量检验与验收应符合下列规定：

1 工作井原材料、成品、半成品的产品质量应符合相应产品的国家标准和设计文件的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品质量合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

2 混凝土结构的抗压强度等级、抗渗等级应满足设计要求。

检查数量：每根钻孔灌注桩、每幅地下连续墙混凝土为一个检验批，抗压强度、抗渗试块应各留置一组；沉井及其他现浇结构的同一配合比混凝土，每工作班组每浇筑 100m³ 为一个检验批，抗压强度试块留置不应少于 1 组；每浇筑 500m³ 混凝土抗渗试块留置不应少于 1 组。

检验方法：检查混凝土浇筑记录。检查试块的抗压强度、抗渗试验报告。

3 始发井的反力墙应坚实、平整；后座与井壁反力应紧贴。

检查数量：全数检查。

检验方法：逐个观察；检查相关施工记录。

5.4.2 两导轨应顺直、平行、等高，基座及导轨的夹角应根据线路的设计轴线和施工要求确定；导轨与基座连接应牢固、可靠，不得在使用中产生位移。

检查数量：全数检查。

检验方法：逐个观察、量测。

5.4.3 管节的混凝土的抗渗等级应满足设计要求。混凝土抗渗等级应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 的有

关规定进行检验评定。

检查数量：逐节检验。

检验方法：检查试验报告。

5.4.4 管节上的预埋件、预留插筋、预埋管线和预留孔洞的规格、位置和数量应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：查阅设计文件，观察，量测。

5.4.5 管节应在明显部位标明工程名称、生产单位、生产日期、构件规格、编号、重量、质量验收标志等。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5.4.6 洞口外土体采用加固措施时，其强度和止水效果应满足设计要求。

检验方法：取芯或原位测试。

检查数量：抽查加固钻孔总数量的 1%，但不得少于两孔。

5.4.7 管节及附件等工程材料的产品质量应符合设计规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品质量合格证、性能检验报告、原材料质量证明文件、产品进场验收记录。

5.4.8 接口橡胶圈安装位置应准确，不得有位移、脱落现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：逐个接口观察。

5.4.9 管节及接口应无破损、无裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：逐节观察。

5.4.10 矩形顶管的内壁不应有水珠、滴漏、线流等明显渗水现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：逐节观察。

II 一般项目

5.4.11 工作井结构尺寸应满足设计规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用尺、水准仪、经纬仪测量。

5.4.12 工作井允许偏差应符合表 5.4.12 的规定：

表 5.4.12 工作井允许偏差

序号	检查项目		允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
				范围	点数	
1	工作井（mm）	坑底高程	± 30	每座	2	水准仪
2		平面尺寸	± 20	每座	4	尺量
3	洞口（mm）	中心平面	± 20	每孔	1	经纬仪
4		中心高程	± 20	每孔	1	水准仪
5		内径	± 20	每孔	2	尺量
6	后靠背（mm）	垂直度	≤0.1%H	每块	1	垂线、尺量
7		水平扭转度	≤0.1%L	每块	1	垂线、尺量
8	导轨（mm）	高程	+3, 0	每根	2	水平仪
9		中线位移	± 3	每副	2	经纬仪
10		两轨内距	± 2	每副	2	尺量

注：H 为后靠背高度（mm）；L 为后靠背宽度（mm）。

5.4.13 预制管节的外观质量不应有一般缺陷。

检验方法：观察，检查处理记录。

检查数量：全数检查。

5.4.14 钢筋混凝土管节及管节接口的尺寸允许偏差应符合表 5.4.14-1、表 5.4.14-2 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测。

表 5.4.14-1 钢筋混凝土管节允许偏差

序号	检查项目		允许偏差
1	接口对角线误差（mm）		≤2
2	弯曲度	长度方向	≤有效长度的 0.3%
3		宽度及高度方向	≤外壁宽度或高度的 0.3%
4	端面倾斜（mm）		≤5
5	保护层厚度（mm）		-5 ~ +8
6	内宽 bl（mm）	4000 ~ 7200	± 8
7		>7200	± 10
8	内高 hl（mm）	4000 ~ 7200	± 8
9	外宽 B（mm）		± 10
10	有效长度（mm）		-5 ~ +10
11	壁厚（mm）		± 5
12	预留孔、预埋件位置（mm）		± 5

表 5.4.14-2 管节接口尺寸允许偏差

序号	检查项目	允许偏差
1	接口间隙（mm）	± 2
2	接口图上注明的尺寸（mm）	± 2

5.4.15 始发与接收洞口止水密封装置应符合设计规定。止水密封件应与井壁密贴，在注浆压力下不外翻，不漏水，并具有耐磨、抗折性能。止水帘布橡胶圈与导轨上管节外径宜满足同轴度要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量、目测检验。

5.4.16 矩形顶管贯通后的轴线允许偏差应符合表 5.4.16 的规定。

检查数量：全数检查，每节 1 点。

检验方法：量测。

表 5.4.16 矩形顶管贯通后的轴线允许偏差

序号	顶进长度 (m)	顶管底面高程 (mm)	平面 (mm)	管节旋转 (mm)
1	$L < 100$	± 50	± 80	± 80
2	$100 \leq L \leq 200$	± 80	± 100	± 80
3	$L > 200$	± 80	± 150	± 80

注：L 为顶进长度。

5.4.17 矩形顶管管节拼装后接口允许偏差应符合表 5.4.17 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测。

表 5.4.17 矩形顶管管节拼装后接口允许偏差

序号	项目		允许偏差
1	相邻管间错台 (mm)	上下错口	$0.5\%H$ ，且 ≤ 10
		左右错口	$0.5\%H$ ，且 ≤ 20

注：H 为管节高度(mm)。

5.4.18 矩形顶管管节接口嵌缝的质量除应符合现行国家标准《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 的有关规定外，管节接口嵌缝的厚度和表面粘结力允许偏差尚应符合表 5.4.18 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测。

表 5.4.18 矩形顶管管节接口嵌缝的厚度和表面粘结力允许偏差

序号	项目	允许偏差
1	厚度 (mm)	0~3
2	与混凝土表面粘结力	将嵌缝密封胶在缝中切断，用手以 90° 从一端拉起胶条断裂或粘结剥离有效面积比 $\geq 60\%$ 为合格

注：粘结剥离有效面积比是指密封胶从槽中拉起时，两侧胶面扯裂面积加混凝土剥离附着面积之和与两侧总面积之比。

5.5 箱涵顶进法主体结构

I 主控项目

5.5.1 工作井结构强度应符合设计文件规定。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查混凝土试块抗压报告，用观察方法对钢筋尺寸、数量和间距、焊缝质量进行检验。

5.5.2 滑板、后靠质量验收应符合下列规定：

1 滑板和后靠使用的原材料、配合比、强度或密实度应符合设计文件和施工工艺规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：查验质保书和实验报告。

2 润滑隔离层的设置应符合设计文件规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：查验外观和施工记录。

3 沿顶进方向，在滑板的两侧距箱涵外缘 50mm~100mm 处应设置导向墩。

检查数量：全部检查。

检验方法：测量。

5.5.3 箱涵制作质量验收应符合下列规定：

1 箱涵结构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。

2 止水带、传力构件和各种预埋件位置应正确并安装牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

3 箱涵制作分阶段施工时，施工缝设置应符合设计文件规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

II 一般项目

5.5.4 工作井结构尺寸应符合施工工艺和设计文件规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用尺量、水准仪、经纬仪测量。

5.5.5 润滑隔离层的设置应符合设计文件规定。

检查数量：全部检查。

检验方法：查验外观、施工记录。

5.5.6 工作井允许偏差应符合表 5.5.6 的规定。

表 5.5.6 工作井允许偏差

序号	检查项目		允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
				范围	点数	
1	工作井 (mm)	坑底高程	± 30	每座	2	水准仪
2		平面尺寸	± 20	每座	4	尺量
3	洞口 (mm)	中心平面	≤ 20	每孔	1	经纬仪
4		中心高程	± 20	每孔	1	水准仪
5		内径	± 20	每孔	2	尺量
6	导轨 (mm)	高程	$+3 \sim 0$	每根	2	水平仪
7		中线位移	≤ 3	每副	2	经纬仪
8		两轨内距	± 2	每副	2	尺量

5.5.7 滑板允许偏差应符合表 5.5.7 的规定。

表 5.5.7 滑板允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
			范围	点 数	
1	平面尺寸 (mm)	不得小于设计要求	每座	4	用尺量
2	平整度 (mm)	≤ 5	每座	6	2m 直尺、塞尺量
3	厚 度 (mm)	不得小于设计要求	每座	4	用尺量
4	顶面高程 (mm)	$+5 \sim 0$	每座	6	用水准仪测量
5	中心线 (mm)	≤ 30	每座	2	用经纬仪测量

5.5.8 钢筋混凝土后靠墙允许偏差应符合表 5.5.8 的规定。

表 5.5.8 钢筋混凝土后靠墙允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
			范 围	点 数	
1	断面尺寸 (mm)	$+5, 0$	每构件	2	尺量
2	长 度 (mm)	± 20	每构件	1	尺量
3	顶面高程 (mm)	± 20	每座	4	水准仪
4	墙面垂直度 (mm)	不得大于 $0.5\%H$	每座	4	垂线或经纬仪
5	麻 面	每侧不得超过 6 处 该侧面积 1%	每构件	1	尺量麻面总面积
6	墙面平整度 (mm)	≤ 5	每构件	1	2m 直尺
7	顶力作用面与箱涵中心 线垂直度	不得大于 $0.3\%L$	每座	2	尺量

注：H 为构筑物高度 (mm)；L 为构筑物长度 (mm)。

5.5.9 箱涵结构的外观质量不宜有一般缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并查验技术方案。

5.5.10 箱涵结构允许偏差应符合表 5.5.10 的规定。

表 5.5.10 箱涵制作允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
			范围	点数	
1	净宽（mm）	± 30	每节	5	用尺量，沿全长端部， L/4 处和中间各计 1 点
2	净高（mm）	± 50	每节	5	用尺量，沿全长端部， L/4 处和中间各计 1 点
3	轴向长度（mm）	± 50	每节	4	用尺量，两侧上、下各计 1 点
4	顶、底板厚度（mm）	+8， -5	每节	8	用尺量，端部顶、底板各计 2 点
5	中、边墙厚度（mm）	+8， -5	每节 每墙	2	用尺量，端部各计 1 点
6	侧向弯曲	≤L/1 000	每节 每孔	2	沿构件全长拉线，量最大矢高，左右各 1 点
7	墙面垂直度	不得大于 0.15%H 且 不得大于 10	每节 每孔	4	用垂线或经纬仪测量，前后各计 1 点
8	墙面平整度	≤5	每节 每孔	4	用 2m 直尺或小线量取最大值， 每侧 前后各计 1 点
9	箱涵底面、顶面平整度	≤5	每 50m ²	1	用 2m 直尺量取最大值

注：H 为构筑物高度（mm）；L 为构筑物长度（mm）。

5.5.11 混凝土结构表面应无孔洞、露筋、蜂窝、麻面和缺棱掉角等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5.5.12 箱涵顶进允许偏差应符合表 5.5.12 的规定。

表 5.5.12 箱涵顶进允许偏差

序号	项目		允许偏差	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	轴线偏位（mm）	L < 15m	100	每节 每座	2	用经纬仪测量，两端各 1 点
		15m ≤ L ≤ 30m	200			
		L > 30m	300			
2	高程（mm）	L < 15m	+20~-100		2	用水准仪测量，两端各 1 点
		15m ≤ L ≤ 30m	+20~-150			
		L > 30m	+20~-200			
3	相邻两端高差（mm）		50		1	用钢尺量

注：L 为箱涵沿顶进轴线的长度（m）。

5.5.13 分节顶进的箱涵就位后，接缝处应直顺、无渗漏。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5.6 盖挖法主体结构

1 主控项目

5.6.1 支承柱灌注混凝土强度应符合设计文件要求。

检查数量：直径大于 1m 或单柱混凝土量超过 25m³ 的柱，每根柱应留置一组试件，直径小于或等于 1m 或单柱混凝土量不超过 25m³ 的桩，每灌注台班不应少于 1 组试件。

检验方法：检查抗压强度试验报告。

5.6.2 支承柱的钻孔桩成孔垂直度的允许偏差不应大于 0.3%。临时支承柱垂直度的允许偏差不应大于 0.3%，作为结构永久立柱支承柱的垂直度允许偏差不应大于 0.1%，且应小于 15mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：测斜仪检查或吊线钢尺量测。

5.6.3 立柱采用灌注桩基础时，埋入混凝土深度应满足设计要求，且不小于立柱长边或直径的 4 倍。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场检查和检查施工记录。

5.6.4 钢管柱钢管、劲钢钢材原材料、焊接材料及螺栓质量应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查材料出厂合格证和检验报告。

5.6.5 钢管及钢材加工宜在工厂制作，焊缝质量应符合设计文件要求，设计文件无要求时应达到二级标准，并应达到与母材等强的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查出厂合格证和超声波检查焊缝质量。

5.6.6 支承梁和盖板的结构形式、尺寸、安装方式应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，核对设计文件，钢尺量测。

5.6.7 临时盖板钢桁架采用贝雷梁或六四式军用梁时，应精确安装定位，并采用相应的构造措施，满足整体稳固性和安全性的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、钢尺量测。

5.6.8 围护结构的轮廓线应在内衬墙设计轮廓的基础上考虑围护结构施工的定位偏差和垂直度偏差而适当外放，保证围护结构不侵占结构线。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场检查和检查施工记录。

5.6.9 盖挖结构采用土模时，土模的承载力、土质、含水量及土模结构应符合设计文件要求。土模

应满足结构自重荷载和施工荷载的刚性要求，坚实平整，表面光洁无裂缝；天然地基不能满足地模施工要求时，可采取地层加固措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查试验报告。

5.6.10 盖挖逆作法梁、板采用地模施工，应符合下列规定：

1 地模与结构混凝土间应设有隔离层。

2 基底上方应设置混凝土找平层，找平层混凝土的强度等级不应低于 C15，厚度不应低于 50mm。

3 各施工单元的地模应在结构边缘外扩 1.5m。

4 跨度 4m 以上的梁、板结构，其地模应按结构的要求设置起拱。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场检查和检查施工记录。

5.6.11 侧墙模板采用整体可移动模板时，应有防倾覆措施。墙体纵向施工缝应采用斜向模板支设，模板顶部高于施工缝不应小于 200mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场检查和检查施工记录。

5.6.12 支承柱与梁板、逆筑墙与梁板等节点处的做法应符合设计文件要求，混凝土应密实、接缝整齐。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和检查施工记录。

5.6.13 盖挖逆作法钢筋施工除满足本标准第 5.2 节外，还应符合下列规定：

1 施工缝钢筋连接宜采用机械连接，接头等级应为一级。

2 下置导墙施工缝处留置钢筋长度应满足钢筋接头的要求。

3 当梁板钢筋遇到临时立柱无法穿过时，应有保证钢筋贯通的节点构造。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场量测，检查试验报告和施工记录。

5.6.14 盖挖法采用叠合墙结构时，围护结构平整度应符合设计要求，不得侵占内衬墙位置。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场检查。

5.6.15 结构顶板的支架体系预拱应符合设计文件要求，并不应小于 10mm。

检查数量：每段结构。

检验方法：钢尺量测。

II 一般项目

5.6.16 临时钢支承柱制作允许偏差应符合表 5.6.16 的规定。

表 5.6.16 临时钢支承柱制作允许偏差

序号	检查项目	允许偏差或允许值	检查数量		检验方法
			范围	点数	
1	长度 (mm)	± 20	每根	1	钢尺量测
2	截面几何尺寸 (mm)	± 20	每根	2	钢尺量测
3	柱身弯曲矢高 (mm)	≤ 20	每根	1	拉线、钢尺量测
4	柱身扭曲	符合设计文件要求	每根	1	拉线、钢尺量测

检查数量：全数检查。

检验方法：挂线钢尺量测。

5.6.17 临时钢支承柱安装允许偏差应符合表 5.6.17 中的规定。

表 5.6.17 临时钢支承柱安装允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检查数量		检验方法
			范围	点数	
1	顶标高 (mm)	± 20	每根	1	水准仪及钢尺量测
2	位置偏差 (mm)	± 10	每根	1	拉线测量、钢尺量测
3	垂直度	0.3%	每根	1	吊线坠钢尺量测

检查数量：全数检查。

检验方法：水准仪量测、吊线钢尺量测。

5.6.18 水平钢支撑架设后应按设计要求及时施加预加应力，两端应设有防松脱装置。两端支点允许偏差应符合表 5.6.18 的规定。

表 5.6.18 水平钢支撑两端支点允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检查数量	检验方法
1	两端支点中心线水平(mm)	50	每根	拉线测量、钢尺量测
2	两端支点中心线高差(mm)	20	每根	水准仪、钢尺量测

5.6.19 钢筋混凝土支撑在围护结构上预埋钢筋应符合设计要求，预埋钢筋的位置应准确，安装允许偏差应符合表 5.6.19 的规定。

表 5.6.19 支撑连接预埋钢筋安装允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检查数量	检验方法
----	------	------	------	------

1	预埋筋间距(mm)	± 10	总数 10%，且不小于 3 处	钢尺量测
2	预埋筋排距(mm)	± 5		钢尺量测
3	外露长度(mm)	10, 0		钢尺量测

5.6.20 钢管柱加工制作允许偏差应符合表 5.6.20 的规定。

表 5.6.20 钢管柱加工制作允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检查数量	检验方法
1	钢管纵向弯曲矢高(mm)	$f \leq L/1000$, 且 $f \leq 10$	全数检查	挂线钢尺量测
2	管径椭圆度(mm)	$\leq 3D/1000$		钢尺量测
3	管端不平度(mm)	$\leq D/1500$, 且 ≤ 0.3		靠尺、钢尺量测
4	钢管长度(mm)	$\Delta L \leq 3$		钢尺量测

注：L 为钢管长度，f 为矢高，D 为钢管柱设计文件规定的直径， ΔL 为钢管柱设计文件规定的长度与实际长度之差。

5.6.21 钢管柱安装允许偏差应符合表 5.6.21 的规定。

表 5.6.21 钢管柱安装允许偏差

序号	检查项目	允许偏差(mm)	检查数量	检验方法
1	垂直度(mm)	柱长的 $1/1000$, 且不大于 15	全数检查	吊线坠钢尺量测
2	中心线偏差(mm)	± 5		钢尺量测
3	顶面标高(mm)	0~+10		水准仪及钢尺量测
4	顶面不平度(mm)	5		靠尺量测
5	间距(mm)	设计文件规定柱距的 $1/1000$		钢尺量测

5.6.22 临时盖板钢桁架梁加工与安装允许偏差应符合表 5.6.22 的规定。

表 5.6.22 临时盖板钢桁架梁加工与安装允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检查数量	检验方法
1	侧向弯曲矢高(mm)	梁长 $1/1000$, 且不大于 20	全数检查	钢尺量测
2	预埋件及螺栓(mm)	± 3		钢尺量测
3	轴线偏差(mm)	纵向 ± 20		钢尺量测
4		横向 ± 10		钢尺量测
5	相邻节点间弦杆不平直度(mm)	5		拉线测量

5.6.23 盖板体系允许偏差应符合表 5.6.23 的规定。

表 5.6.23 盖板体系允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检查数量	检验方法
1	支承梁(mm)	水平位置 ± 20	全数检查	钢尺量测
2		高程 ± 10		水准仪
3		表面平整度 10		3m 靠尺、钢尺量测
4	盖板(mm)	表面平整度 10		3m 靠尺、钢尺量测
5	临时路面	高程 符合设计文件要求		水准仪量测

5.6.24 预制钢筋混凝土临时盖板质量验收应符合下列规定：

- 1 预留吊装孔或吊环不应少于 2 个，吊环应采用 HPB300 热轧钢筋，不得使用冷加工钢筋。

- 2 预制盖板平整度偏差应符合设计要求，并满足路面使用要求。
- 3 盖板路面应采取防滑构造，拉毛、压槽深度应为 2mm~4mm。
- 4 盖板预制时，应在混凝土达到设计强度 70%以上才可脱底模；应在混凝土强度达到 85%以上才能堆放和运输。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场量测和检查试验报告。

5.6.25 土模和地模允许偏差应符合表 5.6.25 的规定。

表 5.6.25 土模、地模允许偏差

序号	检查项目		允许偏差	检查数量	检验方法
1	土模(mm)	高程	± 10	每 200m ² 检查一处	水准仪量测
2		平整度	± 10		3m 靠尺量测
3	地模(mm)	表面平整度	± 5		3m 靠尺量测
4		截面尺寸	± 10		钢尺量测
5		轴线位置	± 5		水准仪量测
6		层高标高	± 5		水准仪量测

5.6.26 主筋采用机械连接时，侧墙预埋钢筋安装位置允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$ 。

检查数量：总数 1%且不少于 3 处。

检验方法：现场量测。

5.6.27 盖挖法混凝土施工质量验收应符合本标准第 5.2 节的规定。盖挖逆作法混凝土质量验收还应符合下列规定：

- 1 盖挖逆作法混凝土墙体、柱须做好施工缝处理，板底下置导墙宜与板同时浇筑，导墙宜设置倾角为 $20^\circ \sim 30^\circ$ 的斜向施工缝，距离板底腋角底部 500mm。
- 2 侧墙施工缝部位浇筑时，斜向模板内混凝土顶面应高出施工缝 200mm 以上，并在模板拆除后及时凿除。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场量测和检查施工记录。

5.7 细部构造及附属结构

I 主控项目

5.7.1 主体结构施工时的预留预埋件、预留钢筋的数量、位置、规格应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

5.7.2 施工缝、变形缝、后浇带的防水构造应符合设计文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

5.7.3 排水沟结构类型、断面尺寸、工艺布置平面尺寸及坡度、高程等应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺量测，仪器检测。

II 一般项目

5.7.4 施工缝、变形缝、后浇带的形式、位置、尺寸应符合设计文件要求及施工方案规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺量测，检查隐蔽工程验收记录。

5.7.5 施工缝的施工应符合下列规定：

1 遇水膨胀止水条（胶）应与接缝表面密贴。

2 选用的遇水膨胀止水条（胶）7d 的净膨胀率不宜大于最终膨胀率的 60%，最终膨胀率宜大于 220%。

3 采用中埋式止水带或预埋式注浆管时，应定位准确、固定牢靠。

5.7.6 变形缝填塞前，缝内应清扫干净、保持干燥，不应有杂物和积水。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5.7.7 变形缝的表面质量应达到缝宽均匀，缝身竖直，环向贯通，填塞密实，表面应光洁。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5.7.8 后浇带、临时洞口封堵应符合设计和施工方案要求。

5.7.9 排水沟或截水沟应与道路配合施工，位置、高程应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、测量。

5.7.10 混凝土排水沟、横截沟的混凝土应振捣密实，强度应符合设计要求，外露面应平整。

5.7.11 防撞墙应流畅、平顺，伸缩缝应全部贯通，并与主体结构伸缩缝相对应。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5.7.12 盖挖法永久盖板上的施工洞口应在施工结束前严密封堵并做防水处理；预埋件安装应满足设计精度要求，用于承重的预埋吊环应采用 HPB300 光圆钢筋，并应与结构钢筋连接牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场检查，检查试验报告。

6 防水工程

6.1 一般规定

6.1.1 防水材料的品种、规格、性能等应符合相关国家现行标准和设计要求。

6.1.2 防水材料使用前应经进场验收合格。

6.1.3 防水施工质量验收应符合本标准及现行国家标准《地下防水工程质量验收规范》GB 50208的有关规定。

6.1.4 渗漏水处理应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的规定。

6.2 防水混凝土

I 主控项目

6.2.1 防水混凝土的原材料、配合比及坍落度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.2.2 防水混凝土的抗压强度应符合设计要求。

检查数量：对同一配合比混凝土，取样与试件留置应符合下列规定：

- 1 每连续浇筑不超过 100^3 时，取样不应少于一次；
- 2 每工作班取样不应少于一次；
- 3 连续浇筑超过 1000^3 时，每 200^3 取样不应少于一次；
- 4 每次取样应至少留置一组试件。

检验方法：检查混凝土抗压强度检验报告。

6.2.3 防水混凝土抗渗性能应符合设计要求。

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，且每项工程不应少于两组；

检验方法：检查混凝土抗渗性能检验报告。

6.2.4 防水混凝土结构的变形缝、施工缝、后浇带、穿墙管、埋设件等设置和构造应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.2.5 防水混凝土结构表面应坚实、平整，不得有露筋、蜂窝等缺陷；埋设件位置应准确。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.2.6 防水混凝土结构表面的裂缝宽度不应大于 0.2mm，且不应贯通。

检查数量：按混凝土外露面积每 100 m²抽查 1 处，每处 10 m²，且不应少于 3 处。

检验方法：用刻度放大镜检查。

6.2.7 防水混凝土结构厚度允许偏差应为+8mm、-5mm；主体结构迎水面钢筋保护层厚度允许偏差应为±5mm。

检查数量：按混凝土外露面积每 100 m²抽查 1 处，每处 10 m²，且不应少于 3 处。

检验方法：尺量检查和检查隐蔽工程验收记录。

6.3 水泥砂浆防水层

I 主控项目

6.3.1 防水砂浆的原材料及配合比应符合设计规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.3.2 防水砂浆的粘结强度应符合设计规定。

检查数量：相同品种、强度等级砂浆每 5000 m²应取一组试件，不足 5000 m²的也应取一组。

检验方法：检查砂浆粘结强度检测报告。

6.3.3 防水砂浆的抗渗性能应符合设计规定。

检查数量：相同品种、强度等级砂浆每 500 m²应取一组试件，不足 500 m²的也应取一组，且每一工作班至少留置 1 组。

检验方法：检查砂浆抗渗性能检测报告。

6.3.4 水泥砂浆防水层与基层之间应结合牢固，无空鼓现象。

检查数量：按施工面积每 100 m²抽查 1 处，每处 10 m²，且不应少于 3 处。

检验方法：观察和用小锤轻击检查。

II 一般项目

6.3.5 水泥砂浆防水层表面应密实、平整，不应有裂纹、起砂、麻面等缺陷。

检查数量：全数检查

检验方法：观察。

6.3.6 水泥砂浆防水层施工缝留槎位置应正确，接槎应按层次顺序操作，层层搭接紧密。

检查数量：全数检查

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.3.7 水泥砂浆防水层的平均厚度应符合设计要求，最小厚度不应小于设计值的 85%。

检查数量：按施工面积每 100 m²抽查 1 处，每处 10 m²，且不应少于 3 处。

检验方法：用针测法检查。

6.3.8 水泥砂浆防水层表面平整度的允许偏差应为 5mm。

检查数量：按施工面积每 100 m²抽查 1 处，每处 10 m²，且不应少于 3 处。

检验方法：用 2m 靠尺和楔形塞尺检查。

6.4 卷材防水层

I 主控项目

6.4.1 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：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.4.2 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，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.4.3 卷材防水层的搭接缝应粘贴或焊接牢固，密封严密，不应有扭曲、折皱、翘边和起泡等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.4.4 采用外防外贴法铺贴卷材防水层时，立面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。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

6.4.5 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：按铺贴面积每 100 m²抽查 1 处，每处 10 m²，且不得少于 3 处。

检验方法：观察，尺量。

6.4.6 卷材搭接宽度的允许偏差应为-10mm。

检查数量：按铺贴面积每 100 m²抽查 1 处，每处 10 m²，且不应少于 3 处。

检验方法：观察，尺量。

6.5 涂料防水层

I 主控项目

6.5.1 涂料防水层所用的材料及配合比应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告、计量措施和材料进场检验报告。

6.5.2 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，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.5.3 涂料防水层应与基层粘结牢固、涂刷均匀，不应流淌、起泡、露槎。

检查数量：按涂层面积每 100 m²抽查 1 处，每处 10 m²，且不应少于 3 处。

检验方法：观察。

6.5.4 涂层间夹铺胎体增强材料时，应使防水涂料浸透胎体覆盖完全，不应有胎体外露现象。

检查数量：每 100 m²抽查 1 处，每处 10 m²，且不应少于 3 处。

检验方法：观察。

6.5.5 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：每 100 m²抽查 1 处，每处 10 m²，且不应少于 3 处。

检验方法：观察。

6.6 施工缝

I 主控项目

6.6.1 施工缝用止水带、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应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.6.2 施工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，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.6.3 墙体水平施工缝应留设在高出底板表面不小于 300mm 的墙体上。拱、板与墙结合的水平施工缝，宜留在拱、板与墙交接处以下 150mm ~ 300mm 处；垂直施工缝应避开地下水和裂隙水较多的地段，并宜与变形缝相结合。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.6.4 在施工缝处继续浇筑混凝土时，已浇筑的混凝土抗压强度不应小于 1.2MPa。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.6.5 水平施工缝浇筑混凝土前，应将其表面浮浆和杂物清除，然后铺设净浆、涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料，再铺 30mm ~ 50mm 厚的 1:1 水泥砂浆，并及时浇筑混凝土。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.6.6 垂直施工缝浇筑混凝土前，应将其表面清理干净，再涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料，并及时浇筑混凝土。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.6.7 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，检查隐蔽工程验收记录。

6.6.8 遇水膨胀止水条应具有缓膨胀性能；止水条与施工缝基面应密贴，中间不应有空鼓、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，搭接宽度不应小于 30mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.6.9 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；

止水胶固化前不应浇筑混凝土。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.6.10 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，检查隐蔽工程验收记录。

6.7 变形缝

I 主控项目

6.7.1 变形缝用止水带、填缝材料和密封材料应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.7.2 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，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

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

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.7.4 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，检查隐蔽工程验收记录。

6.7.5 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，不应出现空鼓、翘边等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.7.6 安设于结构内侧的可卸式止水带所需配件应一次配齐，转角处应做成 45° 坡角，并增加紧固件的数量。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.7.7 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，检查隐蔽工程验收记录。

6.7.8 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，检查隐蔽工程验收记录。

6.8 后浇带

I 主控项目

6.8.1 后浇带用遇水膨胀止水条或止水胶、预埋注浆管、外贴式止水带应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.8.2 补偿收缩混凝土的原材料及配合比应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.8.3 后浇带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，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.8.4 补偿收缩混凝土浇筑前，后浇带部位和外贴式止水带应采取保护措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.8.5 后浇带两侧的接缝表面应先清理干净，再涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料；后浇混凝土的浇筑时间应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.8.6 遇水膨胀止水条的施工应符合本标准第 6.6.8 条的规定；遇水膨胀止水胶的施工应符合本标准第 6.6.9 条的规定；预埋注浆管的施工应符合本标准第 6.6.10 条的规定；外贴式止水带的施工应符合本标准第 6.7.5 条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.8.7 后浇带混凝土应一次浇筑，不应留设施工缝；混凝土浇筑后应及时养护，养护时间不应少于 28d。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.9 穿墙管

I 主控项目

6.9.1 穿墙管用遇水膨胀止水条和密封材料应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.9.2 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，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.9.3 固定式穿墙管应加焊止水环或环绕遇水膨胀止水圈，并作好防腐处理；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，检查隐蔽工程验收记录。

6.9.4 套管式穿墙管的套管与止水环及翼环应连续满焊，并作好防腐处理；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，检查隐蔽工程验收记录。

6.9.5 穿墙盒的封口钢板与混凝土结构墙上预埋的角钢应焊严，并从钢板上的预留浇注孔注入改性沥青密封材料或细石混凝土，封填后将浇注孔口用钢板焊接封闭。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.9.6 当主体结构迎水面有柔性防水层时，防水层与穿墙管连接处应增设加强层。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.9.7 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，检查隐蔽工程验收记录。

6.10 埋设件

I 主控项目

6.10.1 埋设件用密封材料应符合设计要求。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告、材料进场检验报告。

6.10.2 埋设件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，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.10.3 埋设件应位置准确，固定牢靠；埋设件应进行防腐处理。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量和手扳检查。

6.10.4 埋设件端部或预留孔、槽底部的混凝土厚度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：尺量，检查隐蔽工程验收记录。

6.10.5 结构迎水面的埋设件周围应预留凹槽，凹槽内应用密封材料填实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.10.6 用于固定模板的螺栓应穿过混凝土结构时，可采用工具式螺栓或螺栓加堵头，螺栓上应加

焊止水环。拆模后留下的凹槽应用密封材料封堵密实，并用聚合物水泥砂浆抹平。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.10.7 预留孔、槽内的防水层应与主体防水层保持连续。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.10.8 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，检查隐蔽工程验收记录。

6.11 预留通道接头

I 主控项目

6.11.1 预留通道接头用中埋式止水带、遇水膨胀止水条或止水胶、预埋注浆管、密封材料和可卸式止水带应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告、材料进场检验报告。

6.11.2 预留通道接头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，检查隐蔽工程验收记录。

6.11.3 中埋式止水带埋设位置应准确，其中间空心圆环与通道接头中心线应重合。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.11.4 预留通道先浇混凝土结构、中埋式止水带和预埋件应及时保护，预埋件应进行防锈处理。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.11.5 遇水膨胀止水条的施工应符合本标准第 6.6.8 条的规定；遇水膨胀止水胶的施工应符合本标准第 6.6.9 条的规定；预埋注浆管的施工应符合本标准第 6.6.10 条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.11.6 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，检查隐蔽工程验收记录。

6.11.7 用膨胀螺栓固定可卸式止水带时，止水带与紧固件压块以及止水带与基面之间应结合紧密。

采用金属膨胀螺栓时，应选用不锈钢材料或进行防锈处理。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.11.8 预留通道接头外部应设保护墙。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.12 桩头

I 主控项目

6.12.1 桩头用聚合物水泥防水砂浆、水泥基渗透结晶型防水涂料、遇水膨胀止水条或止水胶和密封材料应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.12.2 桩头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，检查隐蔽工程验收记录。

6.12.3 桩头混凝土应密实，渗漏水应及时采取封堵措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.12.4 桩头顶面和侧面裸露处应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，并延伸到结构底板垫层 150mm 处；桩头四周 300mm 范围内应抹聚合物水泥防水砂浆过渡层。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.12.5 结构底板防水层应做在聚合物水泥防水砂浆过渡层上并延伸至桩头侧壁，其与桩头侧壁接缝处应采用密封材料嵌填。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.12.6 桩头的受力钢筋根部应采用遇水膨胀止水条或止水胶，并应采取保护措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.12.7 遇水膨胀止水条的施工应符合本标准第 6.6.8 条的规定；遇水膨胀止水胶的施工应符合本标准第 6.6.9 条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.12.8 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，检查隐蔽工程验收记录。

6.13 孔口

I 主控项目

6.13.1 孔口用防水卷材、防水涂料和密封材料应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告、材料进场检验报告。

6.13.2 孔口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，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.13.3 人员出入口高出地面不应小于 500mm；汽车出入口设置明沟排水时，其高出地面宜为 150mm，并应采取防雨措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

6.13.4 窗井的底部在最高地下水位以上时，窗井的墙体和底板应作防水处理，并宜与主体结构断

开。窗台下部的墙体和底板应做防水层。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.13.5 窗井或窗井的一部分在最高地下水位以下时，窗井应与主体结构连成整体，其防水层也应连成整体，并应在窗井内设置集水井。窗台下部的墙体和底板应做防水层。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.13.6 窗井内的底板应低于窗下缘 300mm。窗井墙高出室外地面不应小于 500mm；窗井外地面应做散水，散水与墙面间应采用密封材料嵌填。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量检查。

6.13.7 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，检查隐蔽工程验收记录。

6.14 坑、池

I 主控项目

6.14.1 坑、池防水混凝土的原材料、配合比及坍落度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告、计量措施和材料进场检验报告。

6.14.2 坑、池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，检查隐蔽工程验收记录。

6.14.3 坑、池内部防水层完成后，应进行蓄水试验。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查蓄水试验记录。

II 一般项目

6.14.4 坑、池宜采用防水混凝土整体浇筑，混凝土表面应坚实、平整，不应有露筋、蜂窝和裂缝等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.14.5 坑、池底板的混凝土厚度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：丈量。

6.14.6 坑、池施工完成后，应及时遮盖和防止杂物堵塞。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.15 盾构法防水

I 主控项目

6.15.1 盾构结构衬砌、嵌缝所用防水材料应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

6.15.2 钢筋混凝土管片的抗压强度和抗渗性能应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查混凝土抗压强度、抗渗性能检验报告和管片单块检漏测试报告。

6.15.3 盾构结构衬砌的渗漏水应符合设计要求。

检查数量：逐环检验。

检验方法：观察，检查渗漏水检测记录。

II 一般项目

6.15.4 管片接缝密封垫及其沟槽的断面尺寸应符合设计要求。

检查数量：逐环检验。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.15.5 密封垫在沟槽内应套箍和粘贴牢固，不得歪斜、扭曲。

检查数量：逐环检验。

检验方法：观察。

6.15.6 管片嵌缝槽的深宽比及断面构造形式、尺寸应符合设计要求。

检查数量：逐环检验。

检验方法：观察，检查隐蔽工程验收记录。

6.15.7 嵌缝材料嵌填应密实、连续、饱满，表面平整，密贴牢固。

检查数量：逐环检验。

检验方法：观察。

6.15.8 管片的环向及纵向螺栓应全部穿进并拧紧；衬砌内表面的外露铁件防腐处理应符合设计要求。

检查数量：逐环检验。

检验方法：观察。

6.16 箱涵顶进法防水

I 主控项目

6.16.1 防水材料的品种、规格、性能、质量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查材料合格证、进场验收记录和质量检验报告。

6.16.2 保护层混凝土指标及所用材料的规格、质量、性能等应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证、试验报告。

6.16.3 箱形节段接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，检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

6.16.4 防水层施工允许偏差应符合表 6.16.4 的规定。

表 6.16.4 防水层施工允许偏差

序号	项目	允许偏差	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	卷材搭接宽度(mm)	不小于 100	每 20 延米	1	用钢尺量
2	防水涂膜厚度 (mm)	符合设计要求；设计未规定时 ± 0.1	每 200 m ²	4	用针测法检测

6.17 矩形顶管法防水

I 主控项目

6.17.1 工作井施工使用的原材料、成品、半成品的产品质量应符合国家现行有关标准的规定。

检查数量：每座工作井。

检验方法：检查产品质量合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

6.17.2 混凝土结构的抗压强度等级、抗渗等级应满足设计要求。

检查数量：每根钻孔灌注桩、每幅地下连续墙混凝土为 1 个验收批，抗压强度、抗渗试块应各留置 1 组；沉井及其他现浇结构同一配合比混凝土，每工作班且每浇筑 100m³为 1 个验收批，抗压强度试块留置不应少于 1 组；每浇筑 500m³混凝土抗渗试块留置不应少于 1 组。

检验方法：检查混凝土浇筑记录，检查试块的抗压强度、抗渗试验报告。

6.17.3 管节进场时的混凝土强度、抗渗等级等结构性能参数应符合设计要求。

检查数量：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。

检验方法：检查混凝土试件的强度和抗渗等级等性能实验报告、管节结构性能、检验报告和出厂合格证。

6.17.4 成型管廊应无破损、顶裂现象，防水处理应符合设计要求，且应无明显渗水和水珠现象，不应出现滴漏和线流现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

II 一般项目

6.17.5 管节端面混凝土应平整、光洁、密实；承插口的工作面应光洁；防水钢环应无焊瘤、毛刺、锈斑等现象，防腐涂装应完整。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.17.6 橡胶圈的性能指标应符合设计文件规定，外形平整，接口无裂纹，表面无油污及机械损伤；橡胶圈安装应牢固，位置应准确。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.17.7 工作井结构应无明显渗水和水珠现象。

检查数量：每座工作井。

检验方法：按表 6.17.7 的规定观察，检查施工记录。

表 6.17.7 渗漏水缺陷及标识符号

序号	缺陷	缺陷描述	标识符号
----	----	------	------

1	湿渍	结构内壁，呈现明显色泽变化的潮湿斑；在通风条件下潮湿斑可消失，即蒸发量大于渗入量的状态	#
2	渗水	水从结构内壁渗出，在内壁上可观察到明显的流挂水膜范围；在通风条件下水膜也不会消失，即渗入量大于蒸发量的状态	○
3	水珠	悬挂在结构内壁的水珠、内壁渗漏水用细短棒引流并悬挂在其底部的水珠，其滴落间隔时间超过 1min；渗漏水用干棉纱能够拭干，但短时间内可观察到擦拭部位从湿润至水渗出的变化	◇
4	滴漏	悬挂在结构内壁的水珠、内壁渗漏水用细短棒引流并悬挂在其底部的水珠，其滴落速度每分钟至少 1 滴；渗漏水用干棉纱不易擦拭干，且短时间内可明显观察到擦拭部位有水渗出和积聚的变化	▽
5	线流	渗漏水呈线流、流淌或喷水状态	↓

6.17.8 管节接口密封胶的质量应符合现行国家标准《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 的有关规定。

检验方法：全数检查。

检验方法：检查材料产品质量合格证、产品性能检测报告和进场复试报告。

6.17.9 接缝防水构造应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、钢尺量测。

6.17.10 管节接口密封胶施工完成后表面应平整，宽度应均匀，密封胶质量标准应符合表 6.17.10 的规定。

表 6.17.10 密封胶质量标准

序号	检查项目	质量要求或允许偏差	检查数量	检验方法
1	厚度 (mm)	+ 3	随机抽检接口缝的 10%，每处至少测 4 点	针刺法
2	与混凝土表面粘结力	胶条断裂或粘结剥离有效面积比≥60%为合格	随机抽检接口缝的 1%，但不少于 3 条	将密封胶在缝中切断，用手以 90° 从一端拉起，检测胶条断裂或粘结剥离有效面积比

注：粘结剥离有效面积比是指密封胶从槽中拉起时，两侧胶面断裂面积加混凝土剥离附着面积之和与两侧总面积之比。

7 路面工程

7.1 一般规定

7.1.1 路面工程施工前应编制专项施工方案，经审批后实施。

7.1.2 材料的品种、规格、性能及各结构层混合料配合比应符合国家现行标准和设计要求。

7.1.3 微表处应采用改性乳化沥青，其用量应通过配合比设计确定。

7.1.4 基层施工中不得用贴薄层方法整平修补表面。

7.1.5 当采用旧路面作为基层加铺沥青混合料时，应对原路面进行检测，并对病害部位进行整平或补强，待各项指标均满足设计及规范要求后，方可进行后续施工。

7.1.6 变形缝处的施工构造、施工工艺、施工措施应符合设计和专项施工方案的要求。

7.1.7 非机动车道、人行道结构及路缘石、雨水支管与雨水口等附属构筑物施工质量验收应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的规定执行。

7.2 基层

I 主控项目

7.2.1 混凝土铺装层（调平层）基层质量检验应符合下列规定：

1 原材料质量应符合设计文件和国家现行有关标准的规定。

2 混凝土的弯拉强度应符合设计要求。

检查数量：每 100m³的同配合比的混凝土，取样 1 次；不足 100m³时按 1 次计。每次取样应至少留置 1 组标准养护试件。同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定，最少 1 组。

检验方法：检查试件强度试验报告。

7.2.2 水泥稳定碎石类、水泥粉煤灰稳定碎石类基层质量检验应符合下列规定：

1 原材料质量应符合设计文件和国家现行有关标准的规定。

2 压实度应符合下列规定：

1) 城市快速路、主干路基层大于等于 98%，底基层大于等于 96%。

2) 其他等级道路基层大于等于 97%，底基层大于等于 95%。

检查数量：每 1000m²，每压实层抽检 1 点。

检验方法：灌砂法或灌水法，检查试验记录或试验报告。

3 基层、底基层 7d 的无侧限抗压强度应符合设计要求。

检查数量：每 2000m²抽检 1 组（6 块）。

检验方法：现场取样试验，检查试件 7d 无侧限抗压强度报告。

4 弯沉值，不应大于设计规定。

检查数量：设计规定时每车道、每 20m，测 1 点。

检验方法：用贝克曼梁或自动检测设备检测，检查弯沉检测记录或检测报告。

II 一般项目

7.2.3 混凝土铺装层（调平层）基层质量检验应符合下列规定：

1 基层应板面平整、密实，边角应整齐，无裂缝，且不应有石子外露和浮浆、脱皮、踏痕、积水等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

2 混凝土铺装层（调平层）允许偏差应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 混凝土铺装层（调平层）允许偏差

序号	检查项目		允许偏差或规定值		检验频率		检验方法
			城市快速路、主干路	次干路、支路	范围	点数	
1	纵断高程(mm)		±15		20m	1	用水准仪测量
2	中线偏位(mm)		≤20		100m	1	用经纬仪测量
3	平整度(mm)	标准差σ	≤1.2	≤2	100m	1	用测平仪检测
		最大间隙	≤3	≤5	20m	1	用 3m 直尺和塞尺连续量两尺，取较大值
4	厚度(mm)		±5		1000m ²	1	用水准仪测量
5	宽度(mm)		0 -20		40m	1	用钢尺量
6	横坡		±0.30%且不反坡		20m	1	用水准仪测量
7	横缝直顺度(mm)		≤10		40m	1	用 20m 线和钢尺量

7.2.4 水泥稳定碎石类、水泥粉煤灰稳定碎石类基层质量检验应符合下列规定：

1 基层表面应平整、坚实、无粗细骨料集中现象，无明显轮迹、推移、裂缝，接茬平顺，无贴皮、散料。

2 基层及底基层允许偏差应符合表 7.2.4 的规定。

表 7.2.4 水泥稳定碎石类、水泥粉煤灰稳定碎石类基层及底基层允许偏差

序号	检查项目		允许偏差	检验频率				检验方法
				范围	点数			
1	中线偏位(mm)		≤20	100m	1			用经纬仪测量
2	纵断高程 (mm)	基层	±15	20m	1			用水准仪测量
		底基层	±20					
3	平整度 (mm)	基层	≤10	20m	路宽(m)	<9	1	用 3m 直尺和塞尺连续量两尺，取较大值
		底基层	≤15			9~15	2	

						>15	3	
4	宽度(mm)	不小于设计规定+B	40m	1			用钢尺量	
5	横坡	$\pm 0.3\%$ 且不反坡	20m	路宽(m)	<9	2	用水准仪测量	
					9~15	4		
					>15	6		
6	厚度(mm)	+20, -10	1000m ²	1			用钢尺量	

注: B 为施工时必要的附加宽度。

7.3 面层

I 主控项目

7.3.1 热拌沥青混合料面层和温拌沥青混合料面层质量检验应符合下列规定:

1 原材料质量应符合设计文件和国家现行有关标准的规定。

2 沥青混合料面层压实度, 对城市快速路、主干路不应小于 96%; 对次干路及以下道路不应小于 95%。

检查数量: 每 1000 m²测 1 点。

检验方法: 检查试验记录 (马歇尔击实试件密度, 试验室标准密度)。

3 面层厚度应符合设计规定, 允许偏差为 +10mm~-5mm。

检查数量: 每 1000 m²测 1 点。

检验方法: 钻孔, 用钢尺量, 或自动检测设备检测; 检查测量记录或检测报告。

4 弯沉值, 不应大于设计规定。

检查数量: 每车道、每 20m, 测 1 点。

检验方法: 用贝克曼梁或自动检测设备检测; 检查弯沉检测记录或检测报告。

7.3.2 水泥混凝土面层质量检验应符合下列规定:

1 原材料质量应符合设计文件和国家现行有关标准的规定。

2 混凝土弯拉强度应符合设计规定。

检查数量: 每 100m³的同配合比的混凝土, 取样 1 次, 不足 100m³时按 1 次计。每次取样应至少留置 1 组标准养护试件。同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定, 最少 1 组。

检验方法: 检查试件强度试验报告。

3 混凝土面层厚度应符合设计规定, 允许误差为 ± 5 mm。

检查数量: 每 1000m²抽测 1 点。

检验方法: 检查试验报告、复测。

4 抗滑构造深度应符合设计要求。

检查数量：每 1000m²抽测 1 点。

检验方法：铺砂法或自动检测设备检测；检查检测记录或检测报告。

7.3.3 粘层、透层、封层所采用沥青的品种、标号和封层粒料质量、规格应符合设计文件和国家现行有关标准的规定。

检查数量：按进场品种、批次，同品种、同批次检查不应少于 1 次。

检验方法：查产品出厂合格证、出厂检验报告和进场复检报告。

7.3.4 微表处所采用沥青的品种、标号及矿料级配，应符合设计文件和国家现行有关标准的规定。

检查数量：按进场品种、批次，同品种、同批次检查不应少于 1 次。

检验方法：查产品出厂合格证、出厂检验报告和进场复检报告。

II 一般项目

7.3.5 热拌沥青混合料面层质量检验应符合下列规定：

1 表面应平整、坚实，接缝紧密，无枯焦；不应有明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等现象，不得污染其他构筑物。面层与路缘石、平石及其他构筑物应接顺，不得有积水现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 热拌沥青混合料面层允许偏差应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 热拌沥青混合料面层允许偏差

序号	检查项目		允许偏差		检验频率				检 验 方 法
					范围	点 数			
1	纵断高程(mm)		± 15		20m	1			用水准仪测量
2	中线偏位(mm)		≤20		100m	1			用经纬仪测量
3	平整度 (mm)	标准差 σ 值	快速路 、 主干路	≤1.5	100m	路宽 (m)	9	1	用测平仪检测， 见注 1
			次干路 、 支路	≤2.4			9 ~ 15	2	
							>15	3	
		最大间隙	次干路 、 支路	≤5	20m	路宽 (m)	9	1	用 3m 直尺和塞尺连续 量取两尺，取最大值
							9 ~ 15	2	
							>15	3	
4	宽度(mm)		不小于设计值		40m	1			用钢尺量
5	横 坡		± 0.3%且不反坡		20m	路宽 (m)	9	2	用水准仪测量
							9 ~ 15	4	
							>15	6	
6	井框与路面高差(mm)		≤5		每座	1			十字法，用直尺、塞尺 量取 最大值
7	抗滑	摩擦系数	符合设计要求		200m	1			摆式仪
						全线连续			横向力系数车

	构造深度	符合设计要求	200m	1	砂铺法
					激光构造深度仪

注：1 测平仪为全线每车道连续检测每 100m 计算标准差 σ ；无测平仪时可采用 3m 直尺检测；表中检验频率点数为测线数。

2 平整度、抗滑性能也可采用自动检测设备进行检测。

3 底基层表面、下面层应按设计规定用量洒透层油、粘层油。

4 中面层、底面层仅进行中线偏位、平整度、宽度、横坡的检测。

5 改性(再生)沥青混凝土路面可采用此表进行检验。

6 十字法检查井框与路面高差，每座检查井均应检查。十字法检查中，以平行于道路中线，过检查井盖中心的直线做基线，另一条线与基线垂直，构成检查用十字线。

7.3.6 温拌沥青混合料面层质量检验应符合下列规定：

1 表面平整密实，不应有明显轮迹、裂缝、推挤、油汀、油包等缺陷，且无明显离析；接缝紧密、平整、顺直、无跳车现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 温拌沥青混合料面层一般项目检验按本标准表 7.3.5 执行。

7.3.7 水泥混凝土面层质量检验应符合下列规定：

1 水泥混凝土面层应平整、密实，边角整齐无裂缝，并不应有脱皮、踏痕、积水、蜂窝等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

2 伸缩缝应垂直、直顺且贯通，缝内不应有杂物，传力杆应与缝面垂直。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

3 水泥混凝土面层允许偏差应符合表 7.3.7 的规定。

表 7.3.7 水泥混凝土面层允许偏差

序号	检查项目		允许偏差或规定值		检验频率		检 验 方 法
			城市快速路、主干路	次干路、支路	范围	点数	
1	纵断高程(mm)		±15		20m	1	用水准仪测量
2	中线偏位(mm)		≤20		100m	1	用经纬仪测量
3	平整度(mm)	标准差 σ	≤1.2	≤2	100m	1	用测平仪检测
		最大间隙	≤3	≤5	20m	1	用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺，取最大值
4	宽度(mm)		0 -20		40m	1	用钢尺量
5	横 坡		±0.3%且不反坡		20m	1	用水准仪测量

6	井框与路面高差 (mm)	≤ 3	每座	1	十字法, 用直尺、塞尺量, 取最大值
7	相邻板高差 (mm)	≤ 3	20m	1	用钢板尺和塞尺量
8	纵缝顺直度 (mm)	≤ 10	100m	1	用 20m 线和钢尺量
9	横缝顺直度 (mm)	≤ 10	40m	1	用 20m 线和钢尺量
10	蜂窝麻面面积①	$\leq 2\%$	20m	1	观察和用钢尺量

注: ①每 20m 查 1 快板的侧面。

7.3.8 粘层、透层、封层质量检验应符合下列规定:

1 透层、粘层、封层的宽度不应小于设计规定值。

检查数量: 每 40m 抽检 1 处。

检验方法: 用尺量。

2 封层油层与粒料洒布应均匀, 不应有松散、裂缝、油丁泛油、波浪、花白、漏洒、堆积、污染其他构筑物等现象。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

7.3.9 微表处质量检验应符合下列规定:

1 集料应压实平整、沥青洒布均匀、无露白, 嵌缝料应撒铺、扫匀, 不应有重叠现象。

2 微表处允许偏差应符合表 7.3.9 的规定。

表 7.3.9 微表处允许偏差

序号	检查项目	允许偏差	检验频率			检 验 方 法	
			范围	点数			
1	纵断高程 (mm)	± 15	20m	1		用水准仪测量	
2	中线偏位 (mm)	≤20	100m	1		用经纬仪测量	
3	平整度 (mm)	≤7	20m	路宽 (m)	<9	1	用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺， 取最大值
					9 ~ 15	2	
					>15	3	
4	宽度(mm)	不小于设计规定	40m	1		用钢尺量	
5	横 坡	± 0.3%且不反坡	20m	路宽 (m)	<9	1	用水准仪测量
					9 ~ 15	2	
					>15	3	
6	厚度(mm)	+10 -5	1000m²	1		钻孔，用钢尺量	
7	弯沉值	符合设计要求	设计要求时	—		弯沉仪测定时	
8	沥青总用量 (kg/m²)	± 0.5%总用量	每工作日、每层	1		T 0982	

8 交通安全设施

8.1 一般规定

8.1.1 交通安全设施产品应检测合格，并经进场检验确认满足设计要求后方可使用。

8.1.2 交通设施采用钢质材料时，应进行防腐处理，防腐层质量应满足设计要求。

8.2 交通标志

8.2.1 交通标志的施工质量控制应符合下列规定：

1 标志底板及支撑件所用材料的结构尺寸、外观质量、防腐层质量和材料力学性能等应符合现行国家标准《道路交通标志板及支撑件》GB/T 23827 的规定。

2 逆反射材料的外观质量、光度性能、色度性能、抗冲击性能、耐溶剂性能、耐盐雾腐蚀性能、耐高低温性能、耐候性能等应符合现行国家标准《道路交通反光膜》GB/T 18833 的规定。

3 交通标志的制作、加工应符合现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 5768 和《道路交通标志板及支撑件》GB/T 23827 的规定，交通标志在运输、安装过程中不得损伤标志面及金属构件涂层。

4 主动发光交通标志的设备及配件型号规格、安装和调试应符合现行国家标准《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038、《LED 主动发光道路交通标志》GB/T 31446 和《城市道路主动发光交通标志设置指南》GA/T 1548 等的规定。

5 交通标志及支撑件应安装稳固，基础混凝土强度应满足设计要求。

I 主控项目

8.2.2 交通标志的材料、制作、加工、设备和配件应符合设计要求。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

8.2.3 交通标志允许偏差应符合表 8.2.3 的规定。

表 8.2.3 交通标志允许偏差

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检验方法和频率
1	标志面反光膜逆反射系数 ($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)	满足设计要求	逆反射系数测试仪：每块板每种颜色测点
2	电光标志的地下道路共用接地电阻	$\leq 1\Omega$	接地电阻测量仪测量，全数检查

II 一般项目

8.2.4 交通标志安装允许偏差应符合表 8.2.4 的规定。

表 8.2.4 交通标志安装允许偏差

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检验方法和频率
1	标志板下缘至路面净空高度 (mm)	+100, 0	经纬仪、全站仪或尺量: 每块板测 2 点
2	交通标志板外形尺寸 (mm)	± 5 (若外形尺寸大于 1.2m 时, 允许偏差为其外形的 $\pm 0.5\%$)	尺量: 每块板测 2 点
3	标志底板厚度 (mm)	符合设计要求, 无要求时符合现行 GB/T 23827 标准规定	尺量: 每块板测 2 点
4	柱式标志板、悬臂式和门架式标志立柱的内边缘距路肩边缘线距离 (mm)	满足设计要求	尺量: 每处测 1 点
5	立柱垂直度 (mm/m)	3	垂线法: 每根柱测 2 点
6	基础顶面平整度 (mm)	4	尺量: 对角拉线测最大间隙, 每个基础测 2 点
7	标志基础尺寸 (mm)	+100, -50	尺量: 每个基础长度、宽度各测 2 点

8.2.5 交通标志在安装后标志面及金属构件涂层应无损伤。

检验方法: 观察检查。

8.2.6 电光标志技术要求应符合表8.2.6的规定。

表 8.2.6 电光标志技术要求

序号	检查项目	技术要求	检验方法和频率
1	控制机箱接地连接	机箱接地线可靠连接到地下道路接地汇流排上	目测检查, 全数检查
2	电光标志的亮度 (cd/m ²)	疏散指示标志为 5~300, 其他电光标志的白色部分为 150~300	亮度计测量, 全数检查

8.3 交通标线

8.3.1 交通标线的施工质量应符合下列规定:

1 交通标线材料的性能、质量应符合现行国家标准《路面标线用玻璃珠》GB/T 24722、《道路交通标线质量要求和检测方法》GB/T 16311 和现行行业标准《路面标线涂料》JT/T 280、《路面防滑涂料》JT/T 712 等有关标准的规定。

2 交通标线的颜色、形状和位置应符合现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 5768 的规定并满足设计要求。

3 反光标线玻璃珠应撒布均匀, 施划后标线无起泡、剥落现象。

I 主控项目

8.3.2 交通标线的材料、设置应符合设计要求。

检验方法: 检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

8.3.3 交通标线允许偏差应符合表 8.3.3 的规定。

表 8.3.3 交通标线允许偏差

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检验方法和频率
1	标线厚度 (干膜, mm)	溶剂型	不小于设计值
		热熔型	+0.50, -0.10
		水性	不小于设计值
		双组份	不小于设计值

		预成型标线带		不小于设计值				
		突起 型起	突起高度	不小于设计值				
			基线厚度	不小于设计值				
2	逆反射亮度 系数 R ($\text{med} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)	非 雨 夜 反 光 标 线	I 级	白色	≥ 150	标线逆反射测试仪：每 1km 测 3 处，每处测 9 点		
				黄色	≥ 100			
			II 级	白色	≥ 250		≥ 125	
				黄色	≥ 125			
			III 级	白色	≥ 350		≥ 150	
				黄色	≥ 150			
			IV 级	白色	≥ 450		≥ 175	
				黄色	≥ 175			
		雨 夜 反 光 标 线	干燥	白色	≥ 350	标线逆反射测试仪：每 1km 测 3 处，每处测 9 点		
				黄色	≥ 200			
			潮湿	白色	≥ 175		≥ 100	
				黄色	≥ 100			
			连续 降雨	白色	≥ 75		≥ 75	
				黄色	≥ 75			
			立 面 反 光 标 记 线	干燥	白色		≥ 400	≥ 350
					黄色		≥ 350	
		潮湿		白色	≥ 200	≥ 175		
				黄色	≥ 175			
		连续 降雨		白色	≥ 100	≥ 100		
				黄色	≥ 100			

II 一般项目

8.3.4 交通标线允许偏差应符合表 8.3.4 的规定。

表 8.3.4 交通标线允许偏差

序号	检查项目		规定值或允许偏差	检验方法和频率
1	标线线段长度 (mm)	6000	± 30	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 个线段
		4000	± 20	
		3000	± 15	
		2000	± 10	
		1000	± 10	
2	标线宽度 (mm)		+5, 0	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 点
3	标线横向偏位 (mm)		≤ 30	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 点
4	标线纵向间距 (mm)	9000	± 45	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 个线段
		6000	± 30	
		4000	± 20	
		3000	± 15	
5	抗滑值 (BPN)	抗滑标线	≥ 45	摆式摩擦系数测试仪：每 1km 测 3 处
		彩色防滑标线	满足设计要求	

8.3.5 交通标线线形不得出现设计要求以外的弯折。

检验方法：观察检查。

8.4 交通防护设施

8.4.1 交通防护设施的施工质量应符合下列规定：

- 1 波形梁钢护栏产品应符合现行国家标准《波形梁钢护栏》GB/T 31439 的规定。
- 2 波形梁钢护栏各构件的安装、护栏的端头处理及过渡段的处理应满足设计要求并符合相关施工技术规范的规定。
- 3 混凝土护栏和其他护栏的块件之间连接、护栏与基础连接、护栏的端头处理、护栏过渡段的处理应满足设计要求并符合相关施工技术规范的规定。

I 主控项目

8.4.2 交通防护设施的产品和配件应符合设计要求。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

8.4.3 波形梁钢护栏允许偏差应符合表 8.4.3 的规定。

表 8.4.3 波形梁钢护栏允许偏差

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检验方法和频率
1	波形梁板基底金属厚度 (mm)	符合现行 GB/T 31439 标准规定	板厚千分尺、涂层测厚仪：抽查板块数的 5%，且不少于 10 块
2	立柱基底金属壁厚 (mm)	符合现行 GB/T 31439 标准规定	千分尺或超声波测厚仪、涂层测厚仪：抽查 2%，且不少于 10 根
3	横梁中心高度 (mm)	± 20	尺量：每 1km 每侧测 5 处

8.4.4 混凝土护栏强度除应符合设计要求外，尚应符合现行行业标准《公路工程质量检验评定标准 第一册土建工程》JTG F80/1 中“水泥混凝土抗压强度评定方法”的检测规定。

检验方法：检查施工记录及试块强度试验报告。

II 一般项目

8.4.5 波形梁钢护栏安装允许偏差应符合表 8.4.5 的规定。

表 8.4.5 波形梁钢护栏安装允许偏差

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检验方法和频率
1	立柱中距 (mm)	± 20	尺量：每 1km 每侧测 5 处
2	立柱竖直度 (mm/m)	± 10	垂线法：每 1km 每侧测 5 处
3	立柱外边缘距路肩边线距离 (mm)	≥ 250 或不小于设计要求	尺量：每 1km 每侧测 5 处
4	立柱埋置深度 (mm)	不小于设计要求	尺量或埋深测量仪测量立柱打入后定尺长度：每 1km 每侧测 5 处
5	螺栓终拧扭矩	$\pm 10\%$	扭力扳手：每 1km 每侧测 5 处

8.4.6 波形梁钢护栏外观质量应符合下列规定：

- 1 护栏各构件表面应无漏镀、露铁、擦痕。
- 2 护栏线形应无凹凸、起伏现象。

检验方法：观察检查。

8.4.7 混凝土护栏允许偏差应符合表8.4.7的规定。

表 8.4.7 混凝土护栏允许偏差

序号	检查项目		规定值或允许偏差	检验方法和频率
1	护栏断面尺寸 (mm)	高度	± 10	尺量：每 1km 每侧测 5 处
		顶宽	± 5	
		底宽	± 5	
2	钢筋骨架尺寸 (mm)		满足设计要求	过程检查：每 1km 每侧测 5 处
3	横向偏位 (mm/m)		± 20 或满足设计要求	尺量：每 1km 每侧测 5 处
4	基础厚度 (mm)		$\pm 10\%H$	过程检查：每 1km 每侧测 5 处
5	混凝土护栏块件之间的错位 (mm)		≤ 5	尺量：每 1km 每侧测 5 处

注：H 为基础的设计厚度，以 mm 计。

8.4.8 混凝土护栏外观质量应符合下列规定：

- 1 混凝土护栏表面的蜂窝、麻面、裂缝、脱皮等缺陷面积不得超过该面面积的0.5%；深度不得超过10mm。
- 2 混凝土护栏块件的损边、掉角长度每处不得超过20mm。
- 3 护栏线形应无凹凸、起伏现象。

检验方法：观察检查。

8.4.9 其他护栏的质量验收应符合设计及相关标准要求。

8.5 交通控制及诱导系统

8.5.1 交通信号设施应符合现行国家标准《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886 和现行行业标准《道路交通信号控制机安装规范》GA/T 489 的规定。

8.5.2 可变标志的施工质量控制应符合下列规定：

- 1 可变标志设备根据类型应符合现行国家标准《道路交通信号灯》GB 14887 和现行行业标准《LED 车道控制标志》JT/T 597 等相关标准的规定。
- 2 可变标志设备及配件的型号规格、数量应符合设计要求，部件完整。
- 3 可变标志安装结构应稳定。
- 4 可变标志板面安装方位、角度、高度应符合设计要求，可变标志门架的形式和结构应符合设计要求。
- 5 全部设备安装调试完毕，可变标志应处于正常工作状态。

8.5.3 视线诱导设施的施工质量控制应符合下列规定：

- 1 视线诱导设施的外形尺寸、安装高度、线形、材质、反光性能等应符合设计文件的规定。

- 2 自发光视线诱导设施的闪烁频率、使用寿命及工作条件应满足设计要求。
- 3 轮廓标、地下道路轮廓带、示警桩、示警墩、道口标柱、合流诱导标、线形诱导标等施工质量控制应符合现行行业标准《公路交通安全设施施工技术规范》JTG/T 3671 的相关规定。

8.5.4 发光诱导设施的施工质量控制应符合下列规定：

- 1 发光诱导设施设备应符合现行行业标准《公路隧道发光型诱导设施》JT/T 820 等相关标准的规定。
- 2 发光诱导设施设备及配件的型号规格、数量应符合设计要求，部件完整。
- 3 发光诱导设施设备安装位置应正确，符合设计要求。
- 4 发光诱导设施设备安装调试完毕，发光诱导设施应处于正常工作状态。

8.5.5 地下道路管理站设备及软件的质量过程控制应符合下列规定：

- 1 所有设备及配件的型号规格、数量应符合合同要求，部件完整；
- 2 地下道路管理站的防雷、水暖、供电、消防等辅助设施应安装调试完毕并正常运行；
- 3 地下道路管理站机房应整洁，通风、照明、环境温湿度条件良好；
- 4 全部设备安装调试完毕，地下道路管理站设备及软件应处于正常工作状态；
- 5 地下道路管理站软件包括系统软件与应用软件，系统软件应合法授权、应提交正式的授权使用证书，应用软件应提供软件开发、测试文件。

I 主控项目

8.5.6 交通控制及诱导系统的设施、设备和配件应符合设计要求。

检验方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

8.5.7 发光诱导设施的主控检测项目应符合表 8.5.7 的规定。

表 8.5.7 发光诱导设施主控检测项目

序号	检查项目	技术要求	检验方法
1	绝缘电阻 (MΩ)	强电端子对机壳 ≥ 50	500V 绝缘电阻测试仪测量
2	地下道路共用接地电阻 (Ω)	≤ 1	接地电阻测量仪测量
3	控制功能	可手动控制诱导设施的启动、停止	功能验证

8.5.8 可变标志的主控检测项目应符合表 8.5.8 的规定。

表 8.5.8 可变标志主控检测项目

序号	检查项目	技术要求	检验方法
1	绝缘电阻 (MΩ)	强电端子对机壳 ≥ 50	500V 绝缘电阻测试仪 测量
2	保护接地电阻 (Ω)	≤ 4	接地电阻测量仪测量
3	防雷接地电阻 (Ω)	≤ 10	接地电阻测量仪测量
4	共用接地电阻	如外场设备的保护接地体和防雷接地体未分开设置，则共用接地电阻	接地电阻测量仪测量

5	视认距离 (Ω)	车辆以最大限速速度行驶时不应小于行车视距 ≤ 1	实操检验
6	数据传输性能	24 小时观察时间内失步现象 ≤ 1 次或 BER $\leq 10^{-8}$; 以太网传输丢包率 $\leq 0.1\%$	数据传输测试仪或网络测试仪测量
7	显示内容	及时、正确的显示监控中心计算机发送的内容	实操检验
8	亮度调节功能	可变信息标志、可变限速标志能根据环境亮度自动调节显示屏的亮度	功能验证
9	自检功能	能够向监控中心计算机提供显示内容的确认信息及本机工作状态自检信息	功能验证
10	复原功能	加电后, 设备能自动恢复到正常通信状态, 并被上位机或控制系统识别, 断电或故障前存储数据保持不变	功能验证

8.5.9 地下道路管理站设备及软件的主控检测项目应符合表 8.5.9 的规定。

表 8.5.9 地下道路管理站设备及软件主控检测项目

序号	检查项目	技术要求	检验方法
1	绝缘电阻 ($M\Omega$)	强电端子对机壳 ≥ 50	500V 绝缘电阻测试仪测量
2	系统设备安装连接的可靠性	系统设备安装连接应可靠, 经振动试验后系统无告警、错误动作	在振动状况 (用橡皮榔头适当敲击) 下连续观察 15 分钟
3	共用接地电阻 (Ω)	≤ 1	接地电阻测量仪测量
4	报表统计管理及打印功能	管理站计算机系统可迅速、正确的查询、统计、打印设定的各种报表	功能验证

II 一般项目

8.5.10 发光诱导设施的控制机箱接地线应可靠连接到地下道路接地汇流排上。

检验方法: 观察检查, 全数检查。

8.5.11 可变标志实测项目应符合表 8.5.11 的规定。

表 8.5.11 可变标志实测项目

序号	检查项目	技术要求	检验方法
1	基础尺寸 (mm)	符合设计要求, 允许偏差: (-50, +100)	长、宽用卷尺测量, 埋深查隐蔽工程验收记录或实测
2	机箱、立柱防腐涂层厚度	符合设计要求, 无要求时符合现行 GB/T 18226 的规定	涂层测厚仪测量
3	立柱竖直度 (mm/m)	≤ 5	全站仪或竖直度测量仪测量
4	发光单元色度坐标(x, Y)	符合相应产品标准的规定	色度 / 亮度计测量
5	显示屏平均亮度 (cd/m ²)	亮度符合设计要求。无要求时, 外场可变信息标志、可变限速标志最大亮度 ≥ 8000 , 地下道路内可变信息标志最大亮度 ≥ 5000 , LED 车道控制标志、交通信号灯最大亮度 ≥ 5000	亮度计测量
6	本地操作与维护功能	能够与便携机连接进行检测和维护	功能验证

8.5.12 地下道路管理站设备及软件检测项目应符合表 8.5.12 的规定。

表 8.5.12 地下道路管理站设备及软件检测项目

序号	检查项目	技术要求	检验方法
1	接地连接	保护地、防雷地的接地连接线可靠连接到接地汇流排上	目测检查, 必要时用接地电阻测量仪测量
2	与本地控制器的通信功能	能与本地控制器正常通信	功能验证
3	与监控中心计算机通信功能	数据传输准确	功能验证
4	服务器功能	完成网管、数据备份、资源共享及设	功能验证

		计要求的其他功能	
5	中央管理计算机功能	按设计要求协调和管理其他计算机	功能验证
6	交通控制计算机功能	接收下端车辆检测器传送的信息，执行设计制定的控制预案	功能验证
7	通风照明计算机功能	接收下端环境检测设备传送的信息，执行设计制定的控制预案	功能验证
8	火灾报警控制计算机功能	接收下端火灾报警控制器传送的信息，执行设计制定的控制预案	功能验证
9	图像控制计算机的功能	能切换、控制 CCTV 图像，并在大屏幕上显示	功能验证
10	紧急电话控制台功能	能对下端分机的呼叫进行应答	功能验证
11	应急预案	符合设计要求	实操检验

8.5.13 发光诱导设施、可变标志、管理站设备外观质量应符合下列规定：

1 不应存在表 8.5.13 所列限制缺陷。

表 8.5.13 发光诱导设施、可变标志、管理站设备外观质量限制缺陷

序号	名称	限制缺陷
1	外场设备基础	表面的蜂窝、麻面、裂缝等缺陷面积超过该面面积的 1%或深度超过 10mm，长度超过 20mm 的损边、掉角，裸露金属基体大于 1cm ² 的锈蚀
2	外场机箱外部连接线	金属机箱与接地线未连接，进出线管与箱体连接处未做密封
3	机箱、立柱表面	涂层剥落、表面锈蚀单处面积大于 1cm ² 或总面积大于 5cm ² ，单个划痕长度大于 5cm 或划痕总长度大于 10cm
4	机箱内部	元器件未固定或固定不牢靠，线缆无标识，无永久性接线图，机箱内有杂物、积水
5	室内外设备及布线	机柜内有杂物，光、电缆排列不整齐、绑扎不牢固，进出线管口未封堵，无标识，电源线、信号线未分开布设、未做保护处理

2 管理站内操作台、座椅、设备等整齐、有序，标识正确清楚。

检验方法：观察检查。

9 设备安装及附属工程

9.1 一般规定

9.1.1 城市地下道路设备及附属工程应包含消防给水和防火装置系统、火灾报警系统、通风系统、给水排水系统、供配电系统、照明系统、通信监控与报警系统、建筑防火系统等管理设施。

9.1.2 城市地下道路设备安装完成后，应按本标准和国家现行有关标准的规定进行系统调试和试运行。

9.1.3 城市地下道路内部钢梯的施工质量验收应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053.1、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

9.1.4 城市地下道路逃生口的位置、尺寸和数量应符合设计及现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 5083 的有关规定。

9.1.5 附属用房施工质量的检验应符合设计及国家现行房屋建筑工程有关标准规定。

9.1.6 附属用房内的设施、设备安装质量的检验应符合国家现行相关专业验收规范规定。

9.2 消防给水和防火装置系统

I 主控项目

9.2.1 消防泵的质量验收应符合下列规定：

1 消防泵的技术参数及性能指标应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查消防泵出厂测试记录。

2 工作泵、备用泵、吸水管、出水管及出水管上的泄压阀、水锤消除设施、止回阀、信号阀等的规格、型号、数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查出厂质量证明文件、性能检验报告及有关的复验报告、进场验收记录。

3 吸水管、出水管上的控制阀应锁定在常开位置，并有明显标记。分别开启系统的每一个末端试水装置，水流指示器、压力开关等信号装置功能均应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，开启末端试水装置测试水流指示器和压力开关等信号装置的功能。

4 消防泵不带电金属外壳应与接地干线可靠连接。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，用百分表检测联轴器的同心度。

5 消防泵轴不得弯曲，电动机轴与水泵轴中心应相符。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，做主备电源切换试验。

6 打开消防泵出水管上放水试验阀，消防水泵应启动正常；主备电源应能正常切换。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.2.2 消火栓的质量验收应符合下列规定：

1 消火栓的安装应符合下列规定：

1) 栓口朝外，阀门距箱壁的尺寸应符合设计文件的规定。

2) 消火栓、水带、转盘、水枪、接口等部件使用情况应良好，消火栓栓口中心离地高度为 1.1m，允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。

3) 消火栓与管道的接口处不得渗漏，水带、转盘转向灵活，水带与水枪及快速接头的绑扎应紧密，并全部折挂在托盘或支架上。

检查数量：大于 5 组，抽查 10%，但不少于 5 组；少于 5 组，全数检查。

检验方法：观察，测量。

2 消火栓系统最不利点的水枪试射充实水柱不应小于 10m。

检查数量：抽查 2 处。

检验方法：试用检查。

9.2.3 水泵接合器的质量验收应符合下列规定：

1 消防水泵接合器设置应符合设计文件的规定，与室外消火栓的距离应在 15m~40m 之间。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 消防水泵接合器的组装顺序应正确；止回阀的安装方向应正确。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.2.4 管网的安装质量检验应符合下列规定：

1 管材、管件的连接方式及防腐处理应符合设计文件的规定。

检查数量：抽查 20%，不应少于 5 处管段全数检查。

检验方法：观察。

2 管网的强度试验、严密性试验应符合下列规定：

1) 当系统工作压力不大于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为设计工作压力的 1.5 倍，且不低于 1.4MPa；当系统工作压力大于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为设计工作压力加 0.4MPa。

2) 水压强度试验的测试点应在系统管网的最低点；对管网注水时，应将管网内的空气排净，并应缓慢升压，达到试验压力后，稳压 30min，目测管网应无渗漏和变形，且压力降不大于 0.05MPa。

3) 水压严密性试验应在水压强度试验和管网冲洗合格后进行，试验压力应为工作压力，稳压 24h，应无渗漏。

检查数量：全数检查。

检验方法：水压试验并观察压力表压降和管道渗水情况。

3 当管道穿过外墙、防火墙、楼板时，应安装套管。穿外墙和防火墙套管的长度不应小于外墙和防火墙的厚度，穿楼板套管长度应高出楼板 50mm，底部应与楼板底面相平。管道与套管间的空隙应采用防火材料封堵；管道穿过建筑物的变形缝时，应采取抗变形措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

4 阀门的安装应符合下列规定：

1) 系统管道采用的阀门应按相关标准进行安装，并应有明显的启闭标志。

2) 消防泵的出液管上设置的带控制阀的回流管应符合设计要求，控制阀的安装高度距地面宜为 0.6m~1.2m。

3) 管道上的放空阀应安装在最低处。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

5 倒流防止器安装应符合下列规定：

1) 应在管道冲洗合格以后进行。

2) 不应在倒流防止器的进口前安装过滤器或者使用带过滤器的倒流防止器。

3) 宜安装在水平位置，当竖直安装时，排水口应配备专用弯头。倒流防止器宜安装在便于调试和维护的位置。

4) 倒流防止器两端应分别安装闸阀，而且至少有一端应安装挠性接头。

5) 倒流防止器上的泄水阀不宜反向安装,泄水阀应采取间接排水方式,其排水管不应直接与排水管(沟)连接。

6) 安装完毕后,首次启动使用时,应关闭出水闸阀,缓慢打开进水闸阀,待阀腔充满水后,缓慢打开出水闸阀。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查管道试压和冲洗记录。

9.2.5 喷头的安装质量检验应符合下列规定:

1 喷头安装时,不得对喷头进行拆卸、改动,并不得给喷头附加任何装饰性涂层。

检查数量:抽查 30%,不少 10 个。

检验方法:观察,尺量。

2 在易受机械损伤处安装的喷头,应架设喷头防护罩。

检查数量:抽查 30%,不少 10 个。

检验方法:观察,尺量。

3 顶部安装的喷头应安装在被保护车道的上部,覆盖全部车道,其坐标的允许偏差为 10mm,标高的允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

检查数量:抽查 30%,不少 10 个。

检验方法:观察,尺量。

4 侧向安装的喷头应对准被保护车道,覆盖全部车道,其安装角度允许偏差为 $\pm 1^\circ$ 。

检查数量:抽查 30%,不少 10 个。

检验方法:观察,尺量。

9.2.6 控制阀组的安装质量检验应符合下列规定:

1 控制阀组的安装应符合下列规定:

1) 控制阀组的标注方向应与液流方向一致。

2) 控制阀组与管道连接处的安装应严密。

3) 与控制阀组连接的消防水管应有良好的支撑,足以支撑阀组的重量。

4) 控制阀组宜安装在固定的箱体内部。

5) 安装应在供水管网试压,冲洗合格后进行。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查系统试压、冲洗记录表。

2 阀组内的所有控制阀应加贴明显的启闭标识。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.2.7 消防给水系统的调试应符合下列规定：

1 水喷雾灭火系统调试应在系统施工结束和与系统有关的火灾自动报警装置及联动控制设备调试合格后进行，并应符合现行国家标准《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219 的有关规定。

2 消防给水及消火栓系统调试应在系统施工完成后进行，并应符合现行国家标准《消防设施通用规范》GB 55036、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定。

9.2.8 防火装置的质量检验应符合下列规定：

1 防火装置的型号、规格、数量、安装位置等应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察；对照设计文件查看。

2 防火装置的系统功能验收应符合现行国家标准《防火卷帘、防火门、防火窗施工及验收规范》GB 50877 的有关规定。

II 一般项目

9.2.9 消防泵的质量验收应符合下列规定：

1 消防泵就位前的混凝土基础强度、坐标、标高、尺寸和预埋地脚螺栓或二次浇灌预留位置应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用水准仪、直尺测量。

2 消防泵地脚螺栓埋设应牢固、垂直，螺母固定拧紧后，螺纹无损并露出螺母 1.5 牙~3 牙。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

3 消防泵设备安装的允许偏差应符合表 9.2.9 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：坐标和垂直度用水准仪、拉线和尺量检查，联轴器同心度用水准仪、百分表测量。

表 9.2.9 消防泵设备安装的允许偏差

序号	检查项目		允许偏差
1	静置设备	坐标（mm）	15
		标高（mm）	±5

		垂直度	5/1000
2	离心式水泵	立式泵体垂直度	1/1000
		卧式泵体垂直度	1/1000
		联轴器 同轴度	轴向倾斜 1/1000
			径向位移 (mm) 0.1

9.2.10 消火栓的质量验收应符合下列规定：

1 消火栓箱体的质量应符合下列规定：

- 1) 外表平整光滑，箱体无划痕，规格应符合设计要求。
- 2) 箱门启闭操作应灵活可靠，无卡阻现象，开启角度不应小于 160°。
- 3) 箱门有明显的标志。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，测量。

2 消火栓箱体安装应平稳牢固，安装位置符合设计要求，内部干燥，不应有渗水、漏水现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.2.11 水泵接合器的质量验收应符合下列规定：

1 墙壁式消防水泵接合器的安装应符合设计文件要求。设计无要求时，其安装高度距地面宜为 0.7m。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、实测，允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。

2 消防水泵接合器处应设置永久性标志铭牌，并应标明供水系统、供水范围和额定压力。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.2.12 管网的安装质量检验应符合下列规定：

1 管道内部应清洁，无杂物。

检查数量：抽查 20%，不少于 5 处管段。

检验方法：观察，或检查施工记录。

2 管网清洗应连续进行，出水口水的颜色、透明度应与入水口一致。

检查数量：抽查 20%，不少于 5 处管段。

检验方法：观察，或检查施工记录。

3 管道安装的允许偏差应符合表 9.2.12-1 的规定。

表 9.2.12-1 管道安装的允许偏差

项次	项目	允许偏差
1	平面坐标 (mm)	10
2	标高 (mm)	± 5
3	水平管道直线度	1/1000
4	垂直管道垂直度	<1.5/1000
		全长 < 10mm

检查数量：抽查 20%，不少于 5 处管段。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

4 螺纹连接应符合下列规定：

1) 管材宜采用机械切割，切割面不得有飞边、毛刺；管材螺纹密封面应符合现行国家标准《普通螺纹 基本尺寸》GB/T 196、《普通螺纹 公差》GB/T 197、《普通螺纹 管路系列》GB/T 1414 的有关规定。

2) 当管道变径时，宜采用异径接头；在管道弯头处不宜采用补芯；当应采用补芯时，三通上可用 1 个，四通上不得超过 2 个；公称直径大于 50mm，管道不宜采用活接头。

3) 螺纹连接的密封填料应均匀附着在管道的螺纹部分，拧紧螺纹时，不得将填料挤入管道内；连接后，应将连接处外部清理干净。

检查数量：抽查 20%，不少于 5 处管段。

检验方法：观察，或查阅施工记录。

5 管道焊接应符合现行国家标准《工业金属管道施工规范》GB 50235 的有关规定。

检查数量：抽查 20%，不少于 5 处管段。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

6 管道的安装位置应符合设计文件的规定。当设计无要求时，管道的中心线与梁、柱、顶板等的最小距离应符合表 9.2.12-2 的规定。

表 9.2.12-2 管道的中心线与梁、柱、顶板等的最小距离

公称直径 (mm)	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200
距离 (mm)	40	40	50	60	70	80	100	125	150	200

检查数量：抽查 20%，不少于 5 处管段。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

7 管道支架、吊架、防晃支架的安装应符合下列规定：

1) 管道支架或吊架安装牢固，间距不应大于表 9.2.12-3 的规定。

表 9.2.12-3 管道支架或吊架之间的距离

公称直径 (mm)	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
距离 (m)	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9.5	11	12

2) 管道支架、吊架、防晃支架的形式、材料、加工尺寸及焊接质量应符合设计文件的规定。

3) 管道支架、吊架的安装位置不应妨碍喷头的喷水效果，管道支架、吊架与喷头之间的距离不宜小于 300mm；与末端喷头之间距离不宜大于 750mm。

4) 配水支管上每一直管段、相邻两喷头之间的管段设置的吊架不宜少于 1 个；当喷头之间的距离小于 1.8m，可隔段设置吊架，但吊架间距不宜大于 3.6m。

5) 当管道的公称直径等于或大于 50mm 时，每段配水管或配水干管设置的防晃支架不应少于 1 个；当管道改变方向时，应增设防晃支架。

6) 竖直安装的配水干管应在其始端和终端设防晃支架或采用管卡固定，其安装位置距地面或楼面的距离宜为 1.5m~1.8m。

检查数量：抽查 20%，不少于 5 处管段。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

8 管道穿过城市地下道路和结构的变形缝时，应设置柔性短管。

检查数量：抽查 20%，不少于 5 处管段。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

9 管道横向安装宜设 2%~5%的坡度，且应坡向排水管；当局部区域难以利用排水管将水排尽时，应采取相应的排水措施。当喷头数量不大于 5 只时，可在管道低凹处架设堵头；当喷头数量大于 5 只时，宜装设带阀门的排水管。

检查数量：抽查 20%，不少于 5 处管段。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

10 配水管应做红色或红色环圈标记。

检查数量：抽查 20%，不少于 5 处管段。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

9.2.13 喷头的安装质量检验应符合下列规定：

1 喷头的公称直径小于 10mm，应在配水干管或配水管上安装过滤器。

检查数量：抽查 30%，不少 10 个。

检验方法：观察，米尺测量检查。

2 喷头安装时宜采用专用的弯头、三通。

检查数量：抽查 30%，不少 10 个。

检验方法：观察，米尺测量检查。

3 喷头安装在不到顶的隔断附近时，与隔断的水平距离和最小垂直距离应符合表 9.2.13 的规定。

表 9.2.13 喷头与隔断的水平距离和最小垂直距离

水平距离 (mm)	150	225	300	375	450	600	750	>900
最小垂直距离 (mm)	75	100	150	200	236	313	336	450

检查数量：抽查 30%，不少 10 个。

检验方法：观察，米尺测量检查。

9.2.14 控制阀组附件的安装应符合下列规定：

- 1 压力表应安装在报警阀上便于观测的位置。
- 2 排水管和试验阀应安装在便于操作的位置。
- 3 水源控制阀安装应便于操作，且应有明显开闭标志和可靠的锁定设施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.3 火灾报警系统

I 主控项目

9.3.1 火灾报警控制器的集中报警主机、分区报警主机的主电源和备用电源应符合下列规定：

- 1 其容量符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定。
- 2 集中报警主机、分区报警主机的主电源引入线直接与消防电源连接，不得使用电源插头。
- 3 主电源有明显标志，接地牢固。
- 4 主电源和备用电源能自动切换。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，主电源与备用电源切换试验。

9.3.2 火灾报警探测器的安装质量检验应符合下列规定：

- 1 点型火焰探测器的安装应符合下列规定：
 - 1) 探测器至墙壁、梁边的水平距离不应小于 0.5m。

2) 探测器周围 0.5m 范围内不应有遮挡物。

3) 感烟探测器的安装间距视探测距离而定，要求探测区间连续；距端墙的距离不应大于探测器安装间距的一半。

4) 探测器宜水平安装，倾斜安装时倾斜角不应大于 45°。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

2 线型光纤感温探测器的安装应符合下列规定：

1) 光纤应安装在城市地下道路上方距顶部 100mm~200mm，与侧墙的距离大于 1.0m。

2) 光纤的探测末端距城市地下道路两端 150mm~200mm。

3) 光纤应采用卡式安装，安装卡间距不应大于 1m。

4) 光纤弯曲半径应大于 60mm。

5) 光纤熔接的，在熔接处光纤的余量应大于 3m。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

3 光纤光栅感温探测器的安装应符合下列规定：

1) 光纤光栅探测器和光缆用弯卡或挂钩固定，固定后的探测器和光缆应处于松弛状态，光纤光栅探测器和光缆相连接应采用光纤保护盒保护，光纤保护盒固定牢固，光纤连接可靠。

2) 一般呈纵向布置在距城市地下道路顶部 0.3m 左右的位置，成直线排列。

3) 光缆敷设应用钢管或槽盒进行保护，考虑到光缆有一定的硬度，管内光缆包括护套层在内的截面积应不大于管子内空截面积的 30%；光缆的弯曲半径应大于 20cm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

4 图像型火灾探测器的安装应符合下列规定：

1) 图像型火灾探测器通常采用固定安装方式，实现检测覆盖面最大化，实现监控无死角，确保满足防火要求。

2) 探测器安装高度距路面高差满足地下通道建筑限界要求，宜在 4.5m~5.5m 之间，视车行道数量不同而定。

3) 探测器宜从城市地下道路入口顶部以内 10m 处开始设置。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

5 光线光栅信号处理器、图像型火灾探测器主机的设备及机架表面应光亮、平滑，机柜内零件安装牢固，布线整齐，标志清晰、正确。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

9.3.3 手动报警按钮的安装质量检验应符合下列规定：

- 1 手动火灾报警按钮的外接导线，应留有不小于 10cm 的余量，且在其端部应有明显标志。
- 2 手动报警按钮应安装在墙上距地面高度 1.3m~1.5m 处。
- 3 手动报警按钮应安装牢固，不得倾斜。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查施工记录。

9.3.4 系统功能检测应符合下列规定：

1 集中报警主机及分区报警主机的联动，应有预先设定的联动方案及相应联动设备对应表，对应表能清晰反映联动设备的工作情况，联动时能在主机上打印。

检查数量：全数检查。

检验方法：在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行测试。

2 城市地下道路火灾探测器的动作应准确无误，能判断并以文字描述方式在报警主机上显示出火灾的位置。

检查数量：全数检查。

检验方法：在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行测试。

3 蓄电池应保证火灾报警系统 24h 的工作用电和至少 3h 的报警用电。

检查数量：全数检查。

检验方法：在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行测试。

4 火灾自动报警系统的火灾自动报警时间应在 60s 内完成。

检查数量：全数检查。

检验方法：在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行测试。

II 一般项目

9.3.5 火灾报警控制器的安装质量检验应符合下列规定：

- 1 集中报警主机、分区报警机的安装应符合下列规定：

1) 设备盘(柜)前的操作空间,不应小于 1.5m。

2) 设备盘(柜)后的维修距离不宜小于 1m。

3) 设备盘(柜)的排列长度大于 4m 时,其两端通道的宽度不应小于 1m。

4) 集中报警主机、分区报警机在墙上安装时,其底边距地面高度不应小于 1.1m。落地安装时其底部高出地坪 0.2m,其靠近门轴的侧面距墙不应小于 0.5m。

5) 集中报警主机、分区报警机安装牢固,不应倾斜。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,并实测或检查施工记录。

2 引入集中报警主机、分区报警机的电缆或导线应符合下列规定:

1) 配线应整齐,避免交叉,并牢靠固定。

2) 电缆芯线和所配导线的端部均标明编号,并与图纸一致,字迹清晰,不易褪色。

3) 端子板的每个接线端,接线不应超过 2 根。

4) 电缆芯和导线的余量不应小于 200mm。

5) 导线应绑扎成束。

6) 导管引入线穿线后,在进线管处封堵。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,并实测或检查施工记录。

9.3.6 火灾声光报警器的安装应符合下列规定:

1 火灾声光报警器应设置于城市地下道路中央控制室、城市地下道路入口前方 100m~150m,设置高度不宜小于 2.5m。

2 环境噪声大于 60dB 的场所设置火灾声光报警器时,其声光报警器的声压级应比背景噪声至少高 15dB。

检查数量:抽查不应少于 20%。

检验方法:观察,并实测或检查施工记录。

9.3.7 系统功能检测应符合下列规定:

1 手动报警按钮应能输出火灾报警信号,报警控制器应能显示其地址。

检查数量:全数检查。

检验方法:在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行测试。

2 火灾自动报警系统应能采集消火栓按钮启动反馈信号,报警控制器应能显示其地址。

检查数量：全数检查。

检验方法：在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行测试。

3 火灾自动报警系统的联动模式应符合消防水、排烟系统的要求，联动设备的动作应与报警时间、位置等信息相对应。

检查数量：全数检查。

检验方法：在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行测试。

4 火灾自动报警系统应能向智能疏散主机发送火灾报警信号，智能疏散主机按预案联动疏散指示灯，通过箭头指示逃生方向。

检查数量：全数检查。

检验方法：在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行测试。

5 火灾自动报警系统工作站的功能检测应包括下列项目：

- 1) 实时反映、查询城市地下道路内的火灾检测和联动设备状态，并可产生相应的报表。
- 2) 向城市地下道路监控系统提供火情信息
- 3) 系统的日常维护和联动预案的调整。

检查数量：全数检查。

检验方法：在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行测试。

9.4 通风系统

I 主控项目

9.4.1 风管的安装质量检验应符合下列规定：

1 在风管穿过需要封闭的防火防爆的墙体或楼板时，应设预埋管或防护套管，其钢板厚度不应小于 1.6mm。风管与防护套管之间，应用不燃且对人体无危害的柔性材料封堵。

2 风管系统安装完毕后，应按系统类别进行严密性检验，漏风量设计应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

检查数量：按数量抽查 20%，不得少于 5 件且不得少于 1 个系统。

检验方法：检查材料质量合格证明文件、性能检测报告，观察与点燃试验，尺量、观察，动作试验。

9.4.2 风机的安装质量检验应符合下列规定：

1 风机及风机箱应符合下列规定：

- 1) 产品的性能、技术参数应符合设计要求，出口方向应正确。

2) 叶轮旋转应平稳, 每次停转后不应停留在同一位置上。

3) 固定设备的地脚螺栓应紧固, 并应采取防松动措施。

4) 落地安装时, 应按设计要求设置减振装置, 并应采取防止设备水平位移的措施。

5) 悬挂安装时, 吊架及减震装置应符合设计及产品技术文件的要求。

检查数量: 按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 规定的 I 方案。

检验方法: 依据设计图纸核对, 盘动, 观察。

2 通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出风口应装设防护罩、防护网或采取其他安全防护措施。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 依据设计图纸核对, 观察。

9.4.3 设备单机试运转及调试应符合下列规定:

1 风机转向应正确。

2 风机噪声应符合设计文件的规定。

3 风机应运转平稳, 无异常振动和响声, 电机额定参数应符合设计文件的规定。

4 可逆式风机应能在 90s 内完成反向运转。

5 电控防火阀、电控防排烟风阀的手动、电动操作应灵活可靠, 信号输出正确。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 启动单机观察、实测检查, 或检查测试记录抽查。

II 一般项目

9.4.4 风管的安装质量检验应符合下列规定:

1 风管应符合下列规定:

1) 风管安装前, 应清除内、外杂物, 并做好清洁和保护工作。

2) 风管安装的位置、标高、走向应符合设计文件的规定。现场风管接口的配置, 不得缩小其有效截面。

3) 连接法兰的螺栓应均匀拧紧, 其螺母宜在同一侧。

4) 风管接口的连接应严密、牢固。风管法兰的垫片材质应符合系统功能的要求, 厚度不应小于 3mm, 垫片不应凸入管内, 亦不宜突出法兰外。

5) 风管与砖、混凝土风道的连接接口, 应顺着气流方向插入, 并应采取密封措施。

检查数量: 按数量抽查 10%, 不得少于 1 个系统。

检验方法：尺量、观察。

2 风管连接应平直、不扭曲。明装风管水平安装，水平度的允许偏差为 $3/1000$ ，总偏差不应大于 20mm 。明装风管垂直安装，垂直度的允许偏差为 $2/1000$ ，总偏差不应大于 20mm 。暗装风管的位置应正确，无明显偏差。

检查数量：按数量抽查 10%，不得少于 1 个系统。

检验方法：尺量、观察。

3 风管支、吊架的安装应符合下列规定：

1) 风管水平安装，直径或长边尺寸小于等于 400mm ，间距不应大于 4m ；直径或长边尺寸大于 400mm ，间距应不大于 3m ；对于薄钢板法兰的风管，其支、吊架间距应不大于 3m 。

2) 风管垂直安装，间距应不大于 4m ，单根直管至少应有 2 个固定点。

3) 风管支、吊架宜按国标图集与规范选用强度和刚度相适应的形式和规格。对于直径或边长大于 2500mm 的超宽、超重等特殊风管的支、吊架应按设计文件规定执行。

4) 吊架的螺孔应采用机械加工。吊杆应平直，螺纹完整、光洁。安装后各副支、吊架的受力应均匀，无明显变形。

检查数量：按数量抽查 10%，不得少于 1 个系统。

检验方法：尺量、观察。

9.4.5 通风系统的设备应能执行监控系统的命令，并向监控系统提供设备状态参数数据。

检查数量：全数检查。

检验方法：模拟各种工况，与设备监控系统联动测试。

9.5 给水排水系统

I 主控项目

9.5.1 水泵的安装质量检验应符合下列规定：

1 水泵的技术参数及性能指标应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查出厂测试报告和设备铭牌。

2 电机定子绝缘电阻，相与相、相与地间的绝缘电阻不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：用 500V 摇表测量检查。

3 水泵不带电金属外壳应与接地干线可靠连接。

检查数量：全数检查。

检验方法：用 500V 摇表测量检查。

9.5.2 管道的安装质量检验应符合下列规定：

1 有防腐要求的管道，管道、管件的材质、规格及防腐处理等应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查合格证、质量证明书。

2 管道法兰、焊缝及其他连接件的安装位置应便于检修，并不得紧贴墙壁、楼板或管架。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

3 当设计文件无要求时，管道系统压力试验应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：试验时监理旁站。

4 承插接口的铸铁管道安装时，管道和管件的承口应与水流方向相反。

检查数量：抽查 10%，少于 3 批全数检查。

检验方法：观察。

9.5.3 管道附件的安装质量检验应符合下列规定：

1 管道附件的技术参数、性能指标及安装位置应符合设计文件的规定。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：检查出厂合格证。

2 阀门安装应符合下列规定：

1) 阀门安装前强度和严密性试验应合格。

2) 进出口方向正确。

3) 连接牢固、紧密、启闭灵活。

4) 手轮、手柄朝向合理，阀门表面清洁。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处，全数检查。

检验方法：观察，启闭试验并水压试验。

3 填料式补偿器的安装应符合下列规定：

- 1) 与管道保持同心, 不得歪斜。
- 2) 两侧的导向支座在运行时应能自由伸缩, 不得偏离中心。
- 3) 安装长度及温度变化应留有剩余的收缩量。
- 4) 插管应安装在介质流入端。
- 5) 填料石棉绳应涂石墨粉, 并逐圈装入, 逐圈压紧, 各圈接口应相互错开。

检查数量: 抽查 10%, 少于 5 处全数检查。

检验方法: 观察。

4 波纹膨胀节的安装应符合下列规定:

- 1) 波纹膨胀节应按规定进行预拉伸, 受力均匀。
- 2) 波纹膨胀节内套有焊缝的一端, 在水平管道上应位于介质的流入端, 在铅垂管道上应置于上部。
- 3) 波纹膨胀节与管道应保持同轴, 不得偏斜和轴向扭转。在波纹膨胀节的两端应合理设置导向及固定支座, 管道的安装误差不得采用使管道变形或膨胀节补偿的方法调整。
- 4) 安装波纹膨胀节时, 应设临时约束装置, 并待管道安装固定后再拆除临时约束装置。

检查数量: 抽查 10%, 少于 5 处全数检查。

检验方法: 观察。

9.5.4 系统调试的质量检验应符合下列规定:

- 1 水泵调试前应对集水坑的垃圾进行检查清理, 合格后才能进行。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

- 2 在额定负荷条件下水泵的技术参数及性能指标应符合设计文件的规定。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 在调试期内观察, 读取并记录仪表上的有关参数。

- 3 水泵在自动方式运行时, 应按照设计水位自动启泵与停泵。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 模拟各种水位状态, 观察水泵的工作模式。

- 4 各润滑点的润滑油温度、密封液和冷却水的温度均应符合设备技术文件的规定; 润滑油不得有渗漏现象。

检查数量: 全数检查。

检验方法：在调试期内观察，读取并记录仪表上的有关参数。

II 一般项目

9.5.5 水泵的安装质量检验应符合下列规定：

1 轴流泵的安装允许偏差应符合表 9.5.5-1 的规定。

表 9.5.5-1 轴流泵的安装允许偏差

序号	检查项目		允许偏差
1	底座	平面位置 (mm)	± 5
		标高 (mm)	± 5
2	泵体水平度	纵向水平	$\leq 1/1000$
		横向水平	$\leq 1/1000$

检查数量：全数检查。

检验方法：用直尺、水平仪测量，用垂直度吊线测量。

2 潜水泵的安装允许偏差应符合表 9.5.5-2 的规定。

表 9.5.5-2 轴流泵的安装允许偏差

序号	检查项目		允许偏差
1	导杆	垂直度	$\leq 1/1000$
2		全长 (mm)	± 3
3	双导杆间	平行度 (mm)	± 2

检查数量：全数检查。

检验方法：用直尺、水平仪测量，用垂直度吊线测量。

3 泵座、进水管、出水管、弯管、过墙管的连接应整齐，法兰连接部件的连接应紧密无缝，螺栓长度宜超出螺母 1.5 牙~3 牙。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4 潜水泵应通过导杆使水泵滑入所安装位置，自动耦合装置的耦合应灵活可靠，且耦合面密封良好。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.5.6 管道的安装质量检验应符合下列规定：

1 管道安装的坡向应正确，坡度应符合设计文件的规定。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，测量。

2 穿墙套管长度不应小于墙厚；穿过建筑顶板、底板的套管应高出 50mm；管道的接口不得设在套管内。管道与套管之间的空隙应采用阻燃密实材料和防水油膏填实，且端面光滑。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，测量。

3 法兰连接时，法兰面之间应保持平行同轴，螺栓孔中心偏差应满足螺栓装拆方便的要求；螺栓使用同一规格，安装方向一致，螺栓露出长度为 1.5 牙~3 牙。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，测量检查。

4 铸铁管件内外应光洁，无裂缝、蜂窝等缺陷，内外表面应有防腐措施。

检查数量：抽查 10%，少于 3 处全数检查。

检验方法：观察。

5 铸铁管安装允许偏差应符合表 9.5.6 的规定。

表 9.5.6 铸铁管安装允许偏差

序号	检查项目	位置	允许偏差
1	平面坐标 (mm)	室外	25
		室内	25
2	标高 (mm)	室外	± 20
		室内	± 10
3	水平管道直线度	室外	1.5/1000
		室内	1/1000
4	垂直管道垂直度	--	2/1000

检查数量：抽查 10%，少于 3 处全数检查。

检验方法：用经纬仪、水准仪测量。

9.5.7 管道附件的安装质量检验应符合下列规定：

1 管道固定支架的安装应符合设计文件的规定及现行国家建筑标准设计图集《室内管道支架及吊架》25S402 的规定。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，并检查安装记录。

2 导向支架或滑动支架安装位置应正确，埋设牢固，滑动面洁净平整。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，并检查安装记录。

9.5.8 系统调试的质量检验应符合下列规定：

1 水泵试运转时，自动耦合系统、管路、阀等部件应畅通无泄漏，水位自动控制应正常。

检查数量：全数检查。

检验方法：试运行观察。

2 水泵的安全保护和电控装置及各部分仪表均应灵敏、正确、可靠。

检查数量：全数检查。

检验方法：试运行观察。

3 水泵试运转应正常、转向正确，无异常振动、声响及摩擦现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：试运行观察。

9.6 供配电系统

I 主控项目

9.6.1 成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）的质量检验应符合下列规定：

1 低压成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)应有可靠的电击保护，柜(屏、台、箱、盘)内保护接地导体(PE 排)应有裸露的连接外部保护接地导体的端子，并可靠连接。当设计无要求时，柜(屏、台、箱、盘)内保护接地导体最小截面应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。低压成套配电柜和配电箱(盘)内末端用电回路中，所设过电流保护电气兼做故障防护时，应按现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的规定，在回路末端测量接地故障回路阻抗。

检查数量：抽查 20%，少于 5 台全数检查。

检验方法：观察或实测检查。

2 手车、抽出式成套配电柜推拉应灵活，无卡阻碰撞现象。动触头与静触头的中心线应一致，且触头接触紧密，投入时，接地触头先于主触头接触；退出时，接地触头后于主触头脱开。

检查数量：抽查 20%，少于 5 台全数检查。

检验方法：观察、测量。

3 高压成套配电柜的交接试验应按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150 的规定进行且合格；微机综合保护测量控制装置单体校验合格，整组试验动作正确，逻辑控制闭锁和整定参数应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：用适配仪表进行抽测或检查测试记录。

4 低压成套配电柜交接试验应符合下列规定：

1) 每路配电开关及保护装置的规格、型号，应符合设计文件的规定。

2) 线间和线对地绝缘电阻值，馈电线路应大于 $0.5M\Omega$ ；二次回路应大于 $1M\Omega$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查测试记录或用兆欧表抽测。

5 柜、屏、台、箱、盘间二次回路交流工频耐压试验，当绝缘电阻值大于 $10M\Omega$ 时，用 2500V 兆欧表遥测 1min，应无闪络击穿现象；当绝缘电阻值在 $1M\Omega \sim 10M\Omega$ 时，做 1000V 交流工频耐压试验，时间 1min，应无闪络击穿现象。二次回路继电保护应符合下列规定：

1) 继电整定值符合设计提出的整定要求。

2) 系统动作正确，无拒动、误动及误报等现象。

检查数量：抽查 20%，少于 5 台全数检查。

检验方法：检查测试记录或用兆欧表抽测。

6 直流屏试验：检测主回路线间和线对地间绝缘电阻值应大于 $0.5M\Omega$ ，所附蓄电池组的充放电、整流器的控制调整和输出特性试验均应符合产品技术文件要求。

检查数量：抽查 20%，少于 5 台全数检查。

检验方法：检查测试记录或用兆欧表抽测。

7 动力、照明配电箱(盘)安装应符合下列规定：

1) 位置正确，部件齐全，箱体开孔与导管管径适配，暗装配电箱箱盖与墙面齐平，箱(盘)涂层完整。

2) 箱(盘)内接线整齐，回路编号齐全，标识正确；垫圈下螺丝两侧压的导线截面积相同，同一端子上导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全。

3) 箱(盘)内开关动作灵活可靠，带有漏电保护的回路，漏电保护装置动作电流不大于 30mA，动作时间不大于 0.1s。

4) 照明箱(盘)内，分别设置零线和保护地线汇流排，零线和保护地线应经汇流排配出。

检查数量：抽查 20%，少于 5 台全数检查。

检验方法：观察、漏电保护试验抽测。

9.6.2 电缆支架、桥架、线槽及电线保护管的质量检验应符合下列规定：

1 金属电缆支架、桥架、线槽和金属导管间的连接应牢固可靠，与保护导体的连接应符合下

列规定：

- 1) 支架、桥架和线槽全长不大于 30m 时，不应少于 2 处与保护导体可靠连接；全长大于 30m 时，每隔 20m~30m 应增加一个连接点，起始端和终端均应可靠接地。
- 2) 非镀锌桥架和线槽本体支架连接板的两端应跨接保护联结导体，保护联结导体的截面积应符合设计要求，设计无要求时，连接板的两端跨接铜芯接地线，其截面积不得小于 4mm^2 。
- 3) 镀锌桥架和线槽本体之间不跨接保护联结导体时，连接板每端不应少于 2 个有放松螺帽或放松垫圈的连接固定螺栓。
- 4) 镀锌钢导管和可挠性导管不得采用熔焊跨接接地线，用接地卡跨接的连线为铜芯软导线，其截面积也不得小于 4mm^2 。
- 5) 当非镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端应焊接接地线；当镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端应采用专用接地卡固定跨接接地线。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，接地电阻测试仪测试抽查。

2 金属导管不得对口熔焊连接；镀锌和壁厚 2mm 的钢导管不应采用套管熔焊连接。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察。

9.6.3 电缆电线敷设的质量检验应符合下列规定：

1 电缆敷设时，不得有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷；电缆的绝缘应良好。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，用 500V 兆欧表测绝缘电阻。

2 交流单芯电缆，不应单独穿于钢导管内。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察。

3 不同回路、不同电压等级、交流与直流电缆，不应穿于同一导管内；同一交流回路的电线应穿于同一金属导管内；管内电缆不得有接头。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察。

9.6.4 接地装置的安装质量检验应符合下列规定：

1 接地装置的接地电阻测试点的位置、接地电阻值应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，接地电阻测试仪实测抽查。

2 接地模块顶面埋深不应小于 0.6m，接地模块间距不应小于模块长度的 3~5 倍。接地模块埋设基坑，一般为模块外形尺寸的 1.2~1.4 倍。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、测量。

3 接地模块应垂直或水平就位，不应倾斜设置，保持与原土层接触良好。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、测量。

9.6.5 送电试运行的质量检验应符合下列规定：

1 送电试运行前，相关电气设备和线路应按本规范的规定验收合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查安装记录。

2 电缆安装完毕后，现场耐压试验应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查安装记录。

3 变电所内所有设备安装调试完毕，并提供调试记录。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查安装记录。

4 变压器送电试运行验收应符合下列规定：

1) 变压器第一次投入时，可全压冲击合闸，冲击合闸时一般可由高压侧投入。

2) 变压器第一次受电后，持续时间不应少于 10min，无异常情况。

3) 变压器应进行 3~5 次全压冲击合闸，并无异常情况，励磁涌流不应引起保护装置误动作。

4) 变压器试运行要注意冲击电流，空载电流，一、二次电压以及温度，并做好详细记录。

5) 变压器并列运行前，相位应核无误。

6) 变压器空载运行 24h，无异常情况，方可投入负荷运行。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查安装记录。

5 系统试运行 72h 内处于正常运转工作状态，各种仪表显示、指示均正常。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查安装记录。

II 一般项目

9.6.6 成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）的质量检验应符合下列规定：

1 基础型钢安装允许偏差应符合表 9.6.6 的规定。

表 9.6.6 基础型钢安装允许偏差

项目	允许偏差	
	(mm/m)	(mm/全长)
垂直度	1	5
水平度	1	5
不平行度	/	5

检查数量：全数检查。

检验方法：水平度用铁水平尺测量，垂直度用线锤吊线测量。

2 柜、屏、台、箱、盘内检查试验应符合下列规定：

- 1) 控制开关及保护装置的规格、型号符合设计文件的规定。
- 2) 闭锁装置动作准确、可靠。
- 3) 主开关的辅助触点切换动作与主动作一致。
- 4) 柜、屏、台、箱、盘上的标识铭牌应标明被控设备编号、名称及操作位置，接线端子编号应清晰、工整、不易脱色。
- 5) 回路中的电子元件不应参加交流工频耐压试验；48V 及以下回路可不做交流工频耐压试验。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处(台)全数检查。

检验方法：观察或实测检查。

3 低压电器组合应符合下列规定：

- 1) 发热元件安装在散热良好的位置。
- 2) 熔断器的熔体规格、自动开关的整定值符合设计文件的规定。
- 3) 切换压板接触良好，相邻压板间有安全距离，切换时，不触及相邻的压板。

4) 信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等动作和信号显示应准确。

5) 外壳接地应连接可靠。

6) 端子排安装牢固，并标有序号，端子规格与芯线截面积大小适配，强电、弱电端子应隔离布置。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处(台)全数检查。

检验方法：观察或实测检查。

4 柜、屏、台、箱、盘间配线应符合下列规定：

1) 电流回路应采用额定电压不低于 450/750V、芯线截面积不小于 2.5mm²的阻燃型铜芯绝缘电线或电缆；除电子元件回路或类似回路外，其他回路应采用额定电压不低于 450/750V、芯线截面积不小于 1.5mm 的阻燃型铜芯绝缘电线或电缆。

2) 二次回路连线应成束绑扎，不同电压等级、交流和直流线路及计算机控制线路应分别绑扎，且有标识；固定后不应妨碍手车开关或抽出式部件的抽出或推入。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处(台)全数检查。

检验方法：观察或实测检查。

5 连接柜、屏、台、箱、盘面板上的电器及控制台、板等可动部位的电线应符合下列规定：

1) 采用多股铜芯软电线，敷设长度留有适当余量。

2) 线束有外套塑料管等加强绝缘保护层。

3) 与电器连接时，用不开口的终端端子或搪锡，不松散、不断股。

4) 可转动部位的两端用卡子固定。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处(台)全数检查。

检验方法：观察或实测检查。

9.6.7 电缆支架、桥架、线槽及电线保护管的质量检验应符合下列规定：

1 金属电缆支架的加工应符合下列规定：

1) 钢材应平直，无明显扭曲。

2) 支架应焊接牢固，无变形，各横向支撑的间距与设计偏差不应大于 5mm。

3) 金属电缆支架应进行防腐处理。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

2 电缆支架安装应符合下列规定：

1) 当设计无要求时, 电缆支架最上层至竖井顶部或楼板的距离和电缆支架最下层至沟底或地面的距离应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的规定。

2) 当设计无要求时, 电缆支架层间最小允许距离应符合表 9.6.7 的规定。

表 9.6.7 电缆支架层间最小允许距离

电缆种类	支架层间最小距离 (mm)
控制电缆	120
6kV 及以下电力电缆	150
6kV~10kV 电力电缆	200
35kV 单芯电力电缆	250
35kV 三芯电力电缆	300

3) 支架与预埋件焊接固定时, 焊缝应饱满, 且有防腐处理措施; 用膨胀螺栓固定时, 螺栓应适配, 连接紧固, 防松零件齐全。

检查数量: 抽查 10%, 少于 5 处全数检查。

检验方法: 观察, 实测或检查安装记录。

3 电缆桥架的配制应符合下列规定:

1) 电缆桥架(托盘)的规格、支(吊)架跨距、防腐类型应符合设计文件的规定。

2) 电缆桥架(托盘), 电缆桥架(托盘)的支(吊)架、连接件和附件的质量应符合现行的有关技术标准。

检查数量: 抽查 10%, 少于 5 处全数检查。

检验方法: 观察, 实测或检查安装记录。

4 电缆桥架安装应符合下列规定:

1) 直线段钢制电缆桥架长度超过 30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架长度超过 15m 应设有伸缩节; 电缆桥架跨越建筑物变形缝处应设置补偿装置。

2) 电缆桥架转弯处的弯曲半径, 不得小于桥架内电缆最小允许弯曲半径, 常用电缆最小允许弯曲半径见本规范电缆、电线敷设表 3.8。

3) 当设计无要求时, 电缆桥架水平安装时的支(吊)架间距为不大于 3m, 垂直安装时的支(吊)架间距不大于 2m。

4) 桥架与支(吊)架间螺栓、桥架连接板螺栓固定牢固无遗漏, 螺母位于桥架外侧。

5) 敷设在竖井内和穿越不同防火区的桥架, 应有防火隔堵措施。

6) 支(吊)架与预埋件焊接固定时, 焊缝应饱满, 且有防腐措施; 膨胀螺栓固定时, 螺栓应适配, 连接紧固, 防松零件齐全。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

5 电缆导管的加工应符合下列规定：

1) 管口无毛刺和尖锐棱角，管口宜做成喇叭形。

2) 电缆导管弯制后，无裂缝，其弯扁程度不应大于管子外径的 10%，弯曲半径应大于所穿入电缆的最小允许弯曲半径。

3) 金属电缆导管应作防腐处理，镀锌管锌层剥落处涂防腐漆。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

6 电缆导管敷设应符合下列规定：

1) 电缆导管内径与电缆外径之比不应小于 1.5，每根电缆导管的弯头不应超过 3 个，直角弯不超过 2 个。

2) 明敷时，电缆导管支撑点的间距应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

3) 金属电缆导管的连接应牢固，管口对准，接缝严密；套接的短套管或带螺纹的管接头长度，不应小于电缆导管外径的 2.2 倍；硬质塑料管在套接或插接时，其插入深度应为管子内径的 1.1 倍~1.8 倍，插接面应涂以胶合剂密封；采用套接时套管两端应封堵。

4) 引至设备的电缆导管管口位置，应便于与设备连接，不应妨碍设备拆装；并列敷设的电缆导管管口排列应整齐。

5) 利用电缆保护钢管作接地线时，应焊有接地线；有螺纹的管接头处，两端应焊跨接接地线。

6) 城市地下道路外敷设的电缆导管埋设深度不应小于 0.7m；在人行道下面敷设时，不应小于 0.5m。

7) 电缆导管应有不小于 0.2%的排水坡度。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

7 在落地式配电箱内的管口，箱底无封板时，管口应高出基础面 50mm~80mm。所有管口在穿入电线、电缆后应做密封处理。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

8 电缆导管和线槽在建筑物变形缝处及当塑料管的直线长度超过 30m 时，应设补偿装置。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

9 线槽安装应牢固，无扭曲变形，紧固件的螺母应在线槽的外侧。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

9.6.8 电缆电线敷设的质量检验应符合下列规定：

1 电缆敷设固定应符合下列规定：

- 1) 垂直敷设或大于 45° 倾斜敷设的电缆应在每个支架上固定。
- 2) 交流单芯电缆或分相后的每相电缆固定用的夹具和支架，不应形成闭合导磁回路。
- 3) 电缆排列整齐，少交叉；当设计无要求时，电缆支持点间距不应大于表 9.6.8-1 的规定。

表 9.6.8-1 电缆支持点间距

电缆种类		敷设方式	
		水平 (mm)	垂直 (mm)
电力电缆	全塑型	400	1000
	除全塑型外的电缆	800	1500
控制电缆		800	1000

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

2 桥架内电缆敷设应符合下列规定：

- 1) 大于 45° 倾斜敷设的电缆每隔 1.5m~2m 处应设固定点。
- 2) 水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧及每隔 5m~10m 处设固定点。
- 3) 敷设于垂直桥架内的电缆固定点间距不应大于表 9.6.8-2 的规定。

表 9.6.8-2 电缆固定点间距

电缆种类		固定点的间距 (mm)
电力电缆	全塑型	1000
	除全塑型外的电缆	1500
控制电缆		1000

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

3 线槽敷线应符合下列规定：

1) 电线在线槽内有一定余量, 不得有接头; 电线按回路编号分段绑扎, 绑扎点间距不应大于 2m。

2) 同一回路的相线和零线, 应敷设于同一金属线槽内。

3) 同一电源的不同回路无抗干扰要求的线路可敷设于同一线槽内; 敷设于同一线槽内有抗干扰要求的线路用隔板隔离, 或采用屏蔽电线且屏蔽护套一端接地。

检查数量: 抽查 10%, 少于 5 处全数检查。

检验方法: 观察, 实测或检查安装记录。

4 电缆最小允许弯曲半径应符合表 9.6.8-3 的规定。

表 9.6.8-3 电缆最小允许弯曲半径

序号	电缆种类	最小允许弯曲半径
1	无铅包钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	10D
2	有钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	20D
3	聚氯乙烯绝缘电力电缆	10D
4	交联聚氯乙烯绝缘电力电缆	15D
5	多芯控制电缆	10D

注: D 为电缆外径(mm)。

检查数量: 抽查 10%, 少于 5 处全数检查。

检验方法: 观察, 实测或检查安装记录。

5 并列敷设的电缆, 其接头的位置宜相互错开。电缆明敷时的接头, 应用托板托置固定。

检查数量: 抽查 10%, 少于 5 处全数检查。

检验方法: 观察, 实测或检查安装记录。

6 电缆敷设应排列整齐, 不宜交叉, 并加以固定。

检查数量: 抽查 10%, 少于 5 处全数检查。

检验方法: 观察, 实测或检查安装记录。

7 在电缆首端、末端和分支处、电缆接头、拐弯处、夹层内、城市地下道路及竖井的两端、竖井内等地方应设置标志牌, 标志牌上应注明线路编号, 字迹应清晰、不易脱落。标志牌规格宜统一, 并应采用防腐措施, 挂装应牢固。

检查数量: 抽查 10%, 少于 5 处全数检查。

检验方法: 观察, 实测或检查安装记录。

8 电缆进入电缆沟、城市地下道路、竖井、建筑物、盘(柜)以及穿入管子时, 出入口应封闭, 管口应密封; 有防火要求时, 应用防火板或防火泥封闭。

检查数量: 抽查 10%, 少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

9 电力电缆和控制电缆不应配置在同一层支架上，高、低压电力电缆、控制电缆应按顺序分层配置，宜采用自上而下的顺序。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

10 控制电缆在普通支架上敷设不宜超过一层，在桥架上敷设不宜超过 3 层。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

11 电缆与各种管道平行或交叉敷设时，其净距应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168 的规定。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

12 矿物绝缘电缆的安装应符合现行国家建筑标准设计图集《矿物绝缘电缆敷设》09D 101-6 的规定。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

13 控制电缆不应有接头；若应采用接头时，连接应牢固，不受机械拉力，且接头不得设置在导线管内。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

14 控制电缆终端应绝缘包扎，并有防潮措施。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

15 当采用多相供电时，电线绝缘层颜色选择应一致，即保护地线应使用黄绿相间色，零线使用淡蓝色；相线使用：A 相—黄色、B 相—绿色、C 相—红色。

检查数量：抽查 10%，少于 5 处全数检查。

检验方法：观察，实测或检查安装记录。

9.6.9 接地装置的安装质量检验应符合下列规定：

1 圆钢、角钢及钢管等接地极应垂直埋入地下，间距不应小于 5m。接地装置的焊接应采用搭

接焊，搭接长度应符合下列规定：

- 1) 扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的 2 倍，不少于三面施焊。
- 2) 圆钢与圆钢搭接为圆钢直径的 2 倍，双面施焊。
- 3) 圆钢与扁钢搭接为圆钢直径的 6 倍，双面施焊。
- 4) 扁钢与钢管，扁钢与角钢焊接，紧贴角钢外侧两面，或紧贴 3/4 钢管表面，上下两侧施焊。
- 5) 混凝土以外的焊接接头，应有防腐措施。

检查数量：抽查 10 处，少于 10 处，全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查安装记录。

2 接地模块应集中引线，用干线把接地模块并联焊接成一个环路，干线的材质与接地模块焊接点的材质应相同；材质应采用热浸镀锌扁钢，引出线不少于 2 处。

检查数量：抽查 10 处，少于 10 处，全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查安装记录。

9.7 照明工程

I 主控项目

9.7.1 照明灯具的质量检验应符合下列规定：

1 城市地下道路照明灯具固定应符合下列规定：

- 1) 灯具采用膨胀螺栓或预埋吊钩的方式固定，灯具与支架用螺栓连接。
- 2) 吊钩圆钢直径不应小于 6mm。
- 3) 灯具固定牢固可靠，每个灯具固定用螺栓不少于 4 个。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并用适配仪器实测或检查测试记录。

2 灯具内有熔断器或其他短路保护，规格与灯具适配；灯具的导电部分对地绝缘电阻值应大于 $2M\Omega$ 。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并用适配仪器实测或检查测试记录。

3 照明供电系统采用 TN-S 制，灯具的金属外壳应可靠接地，并应有专用接地螺栓、加垫圈和弹簧垫圈压紧，且有标识。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并用适配仪器实测或检查测试记录。

9.7.2 应急照明及疏散照明系统的质量检验应符合下列规定：

1 应急照明灯除正常电源外，另一路电源应由蓄电池供电；也可选用自带电源型应急灯具。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

2 应急照明在正常电源断电后，电源转换时间应为：疏散照明电源转换时间不应大于 0.2s；

备用照明不应大于 1.5s。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

3 安全出口标志安装在安全出口的顶部。城市地下道路车道层的两侧侧墙上的疏散指示标志间距不应超过 50m，安装高度不应大于 1.3m；疏散走道上疏散指示标志灯间距不应大于 20m；对于袋型走道，不应大于 10m；在走道转角区，不应大于 1.0m，安装高度不应大于 1.0m。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

4 疏散指示标志的设置，不应影响正常通行，且不应在其周围设置容易混同疏散指示标志的其他标志牌；疏散指示标志表面与城市地下道路侧墙装饰板齐平，标志自带固定支架，应采用后部侧墙或底部防撞侧石安装，安装牢靠，应能承受城市地下道路内活塞风的影响。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

5 集中控制型疏散照明系统接收火灾报警信号转入应急状态，消防联动转换时间不应大于 5s。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

6 应急照明及疏散照明应采用耐火电线、电缆或矿物绝缘类电缆，电线应采用额定电压不低于交流 450/750V 的铜芯电线。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

9.7.3 通电试运行的质量检验应符合下列规定：

1 照明系统通电，灯具回路控制应与照明配电箱及回路的标识一致，开关与灯具控制顺序相对应。

检查数量：全数检查。

检验方法：实际模拟测试。

2 各种控制照明亮度的方式动作正常、工作可靠，回路对应正确。

检查数量：全数检查。

检验方法：实际模拟测试。

3 城市地下道路及道路照明系统通电连续试运行时间应保证 72h，所有照明灯具均应开启，且每 2h 记录运行状态一次，连续试运行时间内不应有故障。

检查数量：全数检查。

检验方法：实际模拟测试。

II 一般项目

9.7.4 照明灯具的质量检验应符合下列规定：

1 引向每个灯具的导线线芯最小截面积应符合表 9.7.4 的规定。

表 9.7.4 导线线芯最小截面积

灯具安装	线芯最小截面积 (mm ²)	
	铜芯软线	铜线
照明灯头线	1.5	1.5

检查数量：1 抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

2 灯具的外形、灯头及其接线应满足下列规定：

1) 灯具及其配件齐全，无机械损伤、变形、涂层剥落和灯罩破裂等缺陷。

2) 进入灯具的导线在灯盒内应有 10mm~15mm 的余量，且连接可靠，不伤芯线；压板连接时，应压紧不松动；螺栓连接时，在同一端子上导线不超过 2 根。

3) 电源进线应与接线柱连接，并不得使电源线靠近灯具的表面。

检查数量：1 抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

3 灯具内外应密封，灯的电源进线孔应有橡皮压紧密封圈，玻璃罩处的橡皮密封条应压紧。

检查数量：1 抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

4 扣板式玻璃灯罩的弹簧锁扣应紧锁，玻璃灯罩开启、松扣时应防止由于自重造成的冲击。

检查数量: 1 抽查 10%, 少于 10 处全数检查。

检验方法: 观察, 并实测或检查测试记录。

5 灯具的底座及支架应按设计文件规定的照射角度, 将枢轴拧紧固定。

检查数量: 1 抽查 10%, 少于 10 处全数检查。

检验方法: 观察, 并实测或检查测试记录。

6 灯具的金属支架均应进行热镀锌处理。

检查数量: 1 抽查 10%, 少于 10 处全数检查。

检验方法: 观察, 并实测或检查测试记录。

7 灯具及安装支架应排列整齐、固定可靠, 灯具长方向宜与城市地下道路内道路纵向保持平行, 视觉上做到线条流畅。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察, 并实测或检查测试记录。

8 LED 城市地下道路照明灯具的控制装置应可独立拆分, 灯具与控制装置之间采用标准防水接插件, 且满足相应的密闭、防腐性能。

检查数量: 抽查 10%, 少于 10 处全数检查。

检验方法: 观察, 并实测或检查测试记录。

9.7.5 应急照明及疏散照明系统的质量检验应符合下列规定:

1 疏散照明应采用荧光灯或 LED 灯。

检查数量: 抽查 10%, 少于 10 处全数检查。

检验方法: 观察, 并实测或检查测试记录。

2 安全出口标志灯和疏散指示标志应设有玻璃或其他不燃材料制成的保护罩, 面板亮度均匀度应为 1: 10(最低: 最高), 保护罩完整无裂缝。

检查数量: 抽查 10%, 少于 10 处全数检查。

检验方法: 观察, 并实测或检查测试记录。

3 安全出口标志灯宜采用双灯型式。

检查数量: 抽查 10%, 少于 10 处全数检查。

检验方法: 观察, 并实测或检查测试记录。

4 可控制指示方向的疏散指示标志表面采用双向箭头指示, 两个箭头光源应能分别点亮, 互不干扰。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

5 集中控制型疏散照明系统主机内部应具有最佳疏散路线数据库，发生火灾时，主机可以从数据库中调出针对不同火灾的预案逃生路线，控制疏散照明灯具、开灯、灭灯、改变指示方向等，指引人员沿预案逃生路线逃生。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

6 集中控制型疏散照明系统每个输出支路均应单独保护，且任一支路不应影响其他支路的正常工作。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

7 集中控制型疏散照明系统应具有自检功能，能检测电源、光源、通信等主要故障并报警。

检查数量：抽查 10%，少于 10 处全数检查。

检验方法：观察，并实测或检查测试记录。

9.8 通信、监控与报警系统

I 主控项目

9.8.1 摄像机、监视器的安装质量检验应符合下列规定：

1 摄像机和防护罩防护等级不应低于 IP65；安装在城市地下道路外的摄像机应具有防雷措施，防雷接地电阻值不应大于 10Ω 。

检查数量：检查 30%，不少于 10 台。

检验方法：查阅出厂测试记录。

2 外场摄像机安装稳定性：受大风影响或接受变焦、转动等控制时，画面动作平滑、无抖动。

检查数量：检查 30%，不少于 10 台。

检验方法：观察。

9.8.2 系统功能检测应符合下列规定：

1 视频监视系统与其他系统的联动功能应达到设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：实际模拟演示检查，模拟故障报警检测、软件功能测试。

2 监视器画面图像质量应符合表 9.8.2 的要求。

表 9.8.2 监视器画面图像质量要求

检查项目	技术要求(dB)
随机信噪比（雪花干扰）	黑白 ≥ 37 ，彩色 ≥ 36
单频干扰（网纹）	黑白 ≥ 40 ，彩色 ≥ 37
电源干扰（黑白滚道）	黑白 ≥ 40 ，彩色 ≥ 37
脉冲干扰（跳动）	黑白 ≥ 37 ，彩色 ≥ 31

注：系统的图像质量评价采用仪器测量，也可采用 5 级损伤制评记，人工主观评价（5 人以上）的得分值不应低于 4 分。

检查数量：全数检查。

检验方法：实际模拟演示检查，模拟故障报警检测、软件功能测试。

3 系统分辨率：监视器应与摄像机分辨率匹配。

检查数量：全数检查。

检验方法：实际模拟演示检查，模拟故障报警检测、软件功能测试。

4 带云台的摄像机下列功能应符合设计文件的规定。

1) 焦距、光圈、聚焦调节，雨刷功能。

2) 云台水平转动角水平： $\geq 350^\circ$ ；垂直转动角：上仰 $\geq 15^\circ$ ，下俯 $\geq 90^\circ$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：实际模拟演示检查，模拟故障报警检测、软件功能测试。

II 一般项目

9.8.3 摄像机、监视器的安装质量检验应符合下列规定：

1 摄像机的安装应满足下列要求：

1) 安装位置应正确、牢固。

2) 满足连续监视的要求。

3) 电源线和信号线应分别引入并有软管保护，不应影像机的转动。

检查数量：检查 30%，不少于 10 台。

检验方法：观察、人工评测打分。

2 监视器的安装应满足下列要求：

1) 安装在固定的机架和机柜上。

2) 具有散热、电磁屏蔽性能。

3) 屏幕避免外来光直射。

4) 外部可调节部分易于操作和维护。

检查数量：检查 30%，不少于 10 台。

检验方法：观察，人工评测打分。

9.8.2 系统功能检测应符合下列规定：

1 视频监视系统图像画面应清晰、稳定、有相应的重叠区域。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场演示检查。

2 系统可将时间、日期、摄像机数码、摄像机和监视器的报警状态以及可编程 16 位字符自动叠加到每一路视频输出上，并可控制它在监视器上显示的位置、高度、大小和字体。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场演示检查。

3 系统支持多个控制键盘功能，并可根据要求对键盘设定不同的优先级。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场演示检查。

10 装饰装修

10.1 一般规定

10.1.1 装饰装修工程包括抹灰、涂饰、饰面板、石材幕墙。

10.1.2 装饰装修材料的性能与环保要求应符合国家现行标准的规定，其品种、规格、强度、涂饰方法以及图案等均应符合设计要求。

10.1.3 装饰装修应在主体或基层质量检验合格后方可施工。饰面与涂装施工前，应将基体表面的灰尘、污垢、油渍等清除干净。

10.1.4 装饰装修工程的验收应符合国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定。

10.1.5 地下道路内部所有装饰材料及相关构件应满足限界尺寸要求。

10.1.6 所有外装饰材料、龙骨等在变形缝处应断开。

10.2 抹灰工程

I 主控项目

10.2.1 抹灰所用材料的品种和性能应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：检查产品合格证书、进场验收记录、性能检验报告和复验报告。

10.2.2 抹灰前基层表面的尘土、污垢和油等应清除干净，并应洒水润湿或进行界面处理。

检验方法：检查施工记录。

10.2.3 抹灰工程应分层进行。当抹灰总厚度大于或等于 35mm 时，应采取加强措施。不同材料基体交接处表面的抹灰，应采取防止开裂的加强措施，当采用加强网时，加强网与各基体的搭接宽度不应小于 100mm。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

10.2.4 抹灰层与基层之间及各抹灰层之间应粘结牢固，抹灰层应无脱层和空鼓，面层应无爆灰和裂缝。

检验方法：观察，用小锤轻击检查；检查施工记录。

II 一般项目

10.2.5 抹灰工程的表面应光滑、洁净、颜色均匀、无抹纹，分格缝和灰线应清晰美观。

检验方法：观察，手摸检查。

10.2.6 护角、孔洞、槽、盒周围的抹灰表面应整齐、光滑；管道后面的抹灰表面应平整。

检验方法：观察。

10.2.7 抹灰层的总厚度应符合设计要求，水泥砂浆不得抹在石灰砂浆层上，罩面石膏灰不得抹在水泥砂浆层上。

检验方法：检查施工记录。

10.2.8 抹灰分格缝的设置应符合设计要求，宽度和深度应均匀，表面应光滑，棱角应整齐。

检验方法：观察，尺量检查。

10.2.9 有排水要求的部位应做滴水线(槽)。滴水线(槽)应整齐顺直，滴水线应内高外低，滴水槽的宽度和深度应满足设计要求，且均不应小于 10mm。

检验方法：观察，尺量检查。

10.2.10 抹灰工程质量的允许偏差和检验方法应符合表 10.2.10 的规定。

表 10.2.10 抹灰工程允许偏差和检验方法

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	立面垂直度 (mm)	3	用 2m 垂直检测尺检查
2	表面平整度 (mm)	3	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
3	阴阳角方正 (mm)	3	用 200mm 靠尺和楔形塞尺检查
4	分割条 (缝) 直线度 (mm)	3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查
5	造型上口直线度 (mm)	3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查

10.3 涂饰工程

I 主控项目

10.3.1 涂料涂饰工程所用涂料的品种、型号和性能应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：检查产品合格证书、性能检验报告、有害物质限量检验报告和进场验收记录。

10.3.2 涂料涂饰工程的颜色、光泽、图案应符合设计要求。

检验方法：观察。

10.3.3 涂料涂饰工程应涂饰均匀、粘结牢固，不得漏涂、透底、开裂、起皮和掉粉。

检验方法：观察，手摸检查。

10.3.4 涂料涂饰工程的基层应干净平整，无污渍、坑洞。

检验方法：观察，手摸检查；检查施工记录。

II 一般项目

10.3.5 涂料涂饰工程颜色均匀一致，光泽基本均匀，无返碱、咬色、流坠、沙眼现象。

检验方法：观察。

10.3.6 涂饰工程质量的允许偏差和检验方法应符合表 10.3.6 的规定。

表 10.3.6 涂饰工程 允许偏差和检验方法

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	立面垂直度 (mm)	3	用 2m 垂直检测尺检查
2	表面平整度 (mm)	3	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
3	阴阳角方正 (mm)	3	用 200mm 靠尺和楔形塞尺检查
4	分割条 (缝) 直线度 (mm)	2	拉 5m 线, 不足 5m 拉通线, 用钢直尺检查
5	造型上口直线度 (mm)	2	拉 5m 线, 不足 5m 拉通线, 用钢直尺检查

10.4 饰面板工程

I 主控项目

10.4.1 饰面板的品种、规格、颜色和性能应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法: 观察, 检查产品合格证书、进场验收记录和性能检验报告。

10.4.2 饰面板安装工程的龙骨、连接件的材质、数量、规格、位置、连接方法和防腐处理应符合设计要求。饰面板安装应牢固。

检验方法: 手扳检查, 检查进场验收记录、隐蔽工程验收记录和施工记录。

10.4.3 有硬度要求的饰面材料的硬度指标应符合设计文件要求。

检验方法: 检查硬度试验报告。

II 一般项目

10.4.4 墙面竣工后, 面层表面应平整、洁净, 应无裂痕和缺损; 面板上的孔洞应套割吻合, 边缘应整齐。当采用湿法施工时, 面层与基体之间的灌注材料应饱满、密实, 无空鼓。

检验方法: 观察。

10.4.5 饰面板面层允许偏差和检验方法应符合表 10.4.5 的规定。

表 10.4.5 饰面板面层允许偏差和检验方法

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	表面平整度 (mm)	2	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	立面垂直度 (mm)	2	用 2m 拖线板检查
3	阳角方正 (mm)	2	用 200mm 靠尺和楔形塞尺检查
4	接缝高低差 (mm)	0.5	用直尺和楔形塞尺检查
5	板缝宽度 (mm)	1	用尺量检查

10.5 石材幕墙工程

I 主控项目

10.5.1 石材幕墙工程所用材料质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法: 检查产品合格证书、性能检验报告、进场验收记录。

10.5.2 石材幕墙的造型、立面分格、颜色、光泽、花纹和图案的质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定；

检验方法：观察。

10.5.3 材孔、槽加工质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察，检查施工记录。

10.5.4 材幕墙主体结构上的埋件的质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察，检查产品合格证书、性能检验报告、施工记录。

10.5.5 石材幕墙连接的安装质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察，检查施工记录。

10.5.6 金属框架和连接件的防腐处理的质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察，检查施工记录。

10.5.7 石材幕墙的防雷设备的质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察，检查性能检验报告和施工记录。

10.5.8 石材幕墙的防火、保温、防潮材料的质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察，检查性能检验报告和施工记录。

10.5.9 变形缝、墙角的连接节点的质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察。

10.5.10 石材表面和板缝的处理质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察。

10.5.11 有防水要求的石材幕墙防水效果应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察，检查施工记录。

II 一般项目

10.5.12 石材幕墙的表面质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察，检查产品合格证书、性能检验报告、进场验收记录。

10.5.13 石材幕墙的压条安装质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察。

10.5.14 石材接缝、阴阳角、凸凹线、洞口、槽应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察。

10.5.15 石材幕墙板缝注胶的质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察，检查产品合格证书、性能检验报告、施工记录。

10.5.16 石材幕墙流水坡向和滴水线应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察，尺量、检查施工记录。

10.5.17 石材的表面质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察。

10.5.18 石材幕墙安装质量允许偏差和检验方法应符合表 10.5.18 的规定。

表 10.5.18 石材幕墙安装质量允许偏差和检验方法

序号	检查项目	允许偏差	检验方法
1	幕墙垂直度（高度小于 30m）（mm）	≤10	经纬仪
2	竖向板材直线度（mm）	≤3	2m 靠尺、塞尺
3	横向板材水平度不大于 2000mm（mm）	≤2	水平仪
4	同高度相邻两根横向构件高度差（mm）	≤1	钢板尺、塞尺
5	幕墙横向水平度（mm）	≤5	水平仪
6	分割框对角线差（mm）	≤3	3m 卷尺

11 竣工验收

11.1 一般规定

11.1.1 工程具备竣工验收条件后，建设单位应及时组织竣工验收。

11.1.2 工程竣工验收合格后，建设单位应在建(构)筑物的明显位置设置有关工程质量责任主体的永久性标牌。

11.1.3 工程竣工验收合格后，建设单位应及时出具工程竣工验收报告。

11.2 验收程序和验收组织

11.2.1 竣工验收程序应符合下列规定：

1 单位工程完工后，施工单位应组织自检，自检合格后应编制工程竣工报告，并按规定程序审批后向建设单位提交。

2 监理单位应在施工单位自检合格后组织工程竣工预验收，预验收合格后应编制工程质量评估报告，并按规定程序审批后向建设单位提交。

3 勘察单位应编制勘察工程质量检查报告，并按规定程序审批后向建设单位提交。

4 设计单位应对设计文件及施工过程的设计变更进行检查，并应编制设计工程质量检查报告，按规定程序审批后向建设单位提交。

5 建设单位应在竣工预验收合格后组织勘察、设计、施工、监理等相关单位组成验收组，制定竣工验收方案，进行工程竣工验收。对于重大工程和技术复杂工程，可邀请有关专家参加验收。

11.2.2 竣工验收组织应符合下列规定：

1 建设单位应核对勘察、设计、施工、监理等单位参加竣工验收的人员资格。

2 建设、勘察、设计、施工、监理等单位应分别汇报工程合同履行情况，以及在工程建设各个环节执行法律、法规和工程建设强制性标准情况。

3 验收组应按照国家规范要求对建设、勘察、设计、施工、监理等单位的工程档案资料进行审核并签署意见。

4 验收组应按照验收方案实地查验工程质量并签署意见。

5 验收组应对工程勘察、设计、施工、设备安装质量和各管理环节等方面作出全面评价，并签署工程竣工验收意见。

11.3 验收内容

11.3.1 工程竣工验收应包括质量控制资料、观感质量、实测实量等内容。

11.3.2 质量控制资料验收应符合下列规定：

- 1 检验方法：审阅工程资料。
- 2 重点抽查质量控制资料、安全和功能检验资料及主要功能验收记录。
- 3 应真实准确记录核(抽)查情况，明确验收结论并应经验收组签字确认。

11.3.3 观感质量验收应符合下列规定：

- 1 检验方法：目测并抽检抽查。
- 2 重点抽查主要使用功能。
- 3 应对检查项目质量状况进行真实评价，明确综合质量评价并应经验收组签字确认。

11.3.4 实测实量验收应符合下列规定：

- 1 在预验收基础上由验收组共同确定抽查比例和范围。
- 2 重点测量建筑限界、线形、轴线、高程、位置、尺寸等涉及主要使用功能的项目。
- 3 人员及仪器设备应满足验收要求。
- 4 对检查项目逐项测量，数据记录应真实有效，明确验收结论并应经验收组签字确认。

11.3.5 工程竣工验收合格应符合下列规定：

- 1 构成单位工程的各分部工程质量均应验收合格。
- 2 单位工程竣工验收中提出的整改意见应全部销项。
- 3 抽查的主要使用功能指标，应符合设计文件和国家现行强制性工程建设标准的规定。
- 4 竣工验收资料应按规定整理齐全。

附录 A 单位工程、分部工程、分项工程划分

A.0.1 城市地下道路的单位工程宜按建设单位招标文件确定的每一个独立合同划分，当合同文件包含的工程内涵较多，或工程规模较大或由若干独立设计组成时，宜按工程部位或工程量、每一独立设计将单位工程分成若干子单位工程。

A.0.2 城市地下道路的分部（子分部）工程、分项工程划分应符合表 A.0.2 的规定，未含的分部（子分部）工程、分项工程可另行增加。

表 A.0.2 城市地下道路工程的分部、分项工程划分表

序号	分部工程	子分部工程	分项工程
1	地基与基础	地基	素土、灰土地基，砂和砂石地基，土工合成材料地基，高压喷射注浆复合地基，水泥土搅拌桩复合地基，土和灰土挤密桩复合地基，水泥粉煤灰碎石桩复合地基
		桩基础	钢筋混凝土预制桩，泥浆护壁成孔灌注桩，干作业成孔灌注桩，长螺旋钻孔压灌桩
		基坑开挖与回填	基坑开挖，基坑回填
		基坑支护	灌注桩排桩围护墙，型钢水泥土搅拌墙，板桩围护墙，咬合桩围护墙，土钉墙，地下连续墙，锚杆，内支撑
		地下水控制	集水明排，管井与井点，渗井，回灌井，排水管线，降水维护，止水帷幕
2	地下主体结构	明挖法主体结构	模板及支架，钢筋，混凝土，预应力，现浇结构
		盾构法主体结构	成型管片，盾构始发、接收施工与洞口防护，盾构掘进及管片拼装，壁后注浆，管片手孔封堵及嵌缝，成型结构
		盖挖法主体结构	支承柱钻孔灌注混凝土桩，钢管柱，支承梁和盖板，钢桁架临时盖板，预制钢筋混凝土临时盖板，盖挖土模，逆作法地模，侧墙（模板、钢筋、混凝土）
		箱涵顶进法主体结构	工作井，滑板、后靠背，箱涵预制，箱涵顶进
		矩形顶管法主体结构	工作井，导轨，后靠背，管节预制，洞口，管节顶进、管节接口
		细部构造及附属结构	施工缝、变形缝、后浇带，排水沟、截水沟，防撞墙，盖挖法洞口防水构造
3	防水工程		防水混凝土，水泥砂浆防水层，卷材防水层，涂料防水层，施工缝，变形缝，后浇带，穿墙管，埋设件，预留通道接头，桩头，孔口，坑池，盾构主体结构衬砌防水，盾构管片自防水，盾构管片接缝防水，盾构管片螺栓孔防水，箱形管节接缝防水，矩形顶管管节自防水，矩形顶管管节接口防水
4	路面工程	基层	混凝土铺装层（调平层），水泥稳定碎石类、水泥粉煤灰稳定碎石类基层
		面层	热拌沥青混合料面层，温拌沥青混合料面层，水泥混凝土面层，粘层、透层、封层，微表处
		附属构筑物	雨水支管与雨水口、路缘石
5	交通安全设施	交通标志	交通标志安装、检测
		交通标线	交通标线设置、检测
		交通防护设施	交通防护设施安装、检测
		交通控制及诱导设施	交通信号设施安装、检测，可变标志、诱导设施安装、检测
6	设备安装工程	消防给水和防火装置	消防泵，消火栓，水泵接合器，消防管网（管道、支吊架、组件、套管、阀门、倒流防止器），喷头，控制阀组，消防给水系统调试，防火装置系统功能验证（防火卷帘、防火门、防火窗），试运行
		火灾报警系统	火灾报警控制器安装，火灾探测器安装，手动报警按钮的安装，系统功能检测，系统调试
		通风系统	风管安装，风机安装，设备单机试运转及调试，系统调试、试运行
		给排水系统	水泵安装，管道安装，管道附件安装，系统调试，试运行

		供配电系统	成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）安装，电缆支架、桥架、线槽及电线保护管安装，电缆电线敷设，接地装置安装，送电，系统调试、试运行
		照明工程	照明灯具安装，应急照明及疏散照明系统，通电，系统调试，试运行
		通信、监控与报警系统	摄像设备、监视器的安装，系统功能检测，系统调试、试运行
7	附属设施		附属设备用房、应急设施
8	装饰装修工程	抹灰	抹灰工程
		饰面板	饰面板安装工程
		涂饰	涂料涂饰工程
		幕墙	石材幕墙工程

附录 B 检验批质量验收记录

表 B.0.1 检验批质量验收记录

工程名称							
施工单位							
单位（子单位） 工程名称							
分部（子分部） 工程名称			分项工程名称				
验收部位			工程数量				
项目负责人			项目技术负责人				
施工及验收依据							
检查项目			设计要求及规范规定	检查记录	应测点数	合格点数	检查结果
主控项目	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
一般项目	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
施工单位 检查结果			专业工长： 专业质量检查员： 年 月 日				
监理（建设）单位 验收意见			专业监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人） 年 月 日				

注：对委托监理的项目，验收意见签字处由监理单位签字；对未委托监理的项目，验收意见签字处由建设单位签字。

附录 C 分项工程质量验收记录

表 C _____ 分项工程质量验收记录

单位（子单位） 工程名称		分部（子分部） 工程名称			
分项工程数量		检验批数量			
施工单位		项目负责人		项目技术 负责人	
分包单位		分包单位 项目负责人		分包内容	
序号	检验批名称	检验批部位、区段		施工单位检查结果	监理（建设）单位验收结论
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15	质量验收记录				
施工单位 检查结果		项目专业技术负责人： 年 月 日			
监理（建设）单位 验收结论		专业监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人） 年 月 日			

注：对委托监理的项目，验收意见签字处由监理单位签字；对未委托监理的项目，验收意见签字处由建设单位签字。

附录 D 分部（子分部）工程质量验收记录

表 D _____ 分部（子分部）工程质量验收记录

单位（子单位） 工程名称			分部（子分部） 工程名称			分项工程数量	
施工单位			项目负责人			项目技术负责人	
分包单位			分包单位 项目负责人			分包内容	
序号	分部（子分部）工程名称	分项工程名称	检验批数量	施工单位检查结果	监理（建设）单位验收结论		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
质量控制资料							
安全和功能检验结果							
观感质量检验结果							
综合验收结论：							
建设单位		施工单位		勘察单位	设计单位	监理单位	
项目负责人： 年 月 日		项目负责人： 年 月 日		项目负责人： 年 月 日	项目负责人： 年 月 日	总监理工程师： 年 月 日	

注：签章栏由实际参加验收单位签字、盖章，分部工程验收参加验收人员应符合现行国家标准《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 和《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

附录 E 单位工程质量竣工验收记录

表 E.0.1 单位（子单位）工程质量竣工验收记录

工程名称				单位工程			
施工单位				子单位工程			
工程类型				工程造价			
项目经理				项目技术负责人			
				开工日期			
				竣工日期			
序号	项目		验收记录			验收结论	
1	分部工程验收		共 分部，经检查符合设计及标准规定 分部				
2	质量控制资料核查		共 项，经核查符合规定 项				
3	安全和使用功能核查及抽查结果		共核查 项，符合规定 项， 共抽查 项，符合规定 项， 经返工处理符合规定 项				
4	观感质量验收		共抽查 项，达到“好”和“一般”的 项， 经返修处理符合要求的 项				
5	综合验收结论						
参加验收单位	建设单位		监理单位			施工单位	
	(公章)		(公章)			(公章)	
	项目负责人： 年 月 日		总监理工程师： 年 月 日			项目负责人： 年 月 日	
	设计单位		勘察单位			邀请专家组	
	(公章)		(公章)			(签字)	
	项目负责人： 年 月 日		项目负责人： 年 月 日			年 月 日	

表 E.0.2 单位工程质量控制资料核查记录

工程名称			施工单位	
序号	项目	资料名称	份数	核查意见
1	质量控制资料	图纸会审、设计变更、洽商记录		
2		工程定位测量、交桩、放线、复核记录		
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、预拌混凝土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		隐蔽工程验收记录		
8		施工记录		
9		机电安装工程测试及系统调试记录		
10		工程质量事故及事故调查处理资料		
11		分项、分部工程质量验收记录		
12		新材料、新工艺施工记录		
13		竣工图		
验收结论				
质量保证资料检查组 组长： 组员：				
年 月 日				

表 E.0.3 单位工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录

工程名称		施工单位	
序号	安全和功能检查项目	资料核（抽）查情况	核（抽）查结果
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
验收结论			
质量保证资料检查组 组长： 组员： 年 月 日			

表 E.0.4 单位工程观感质量检查记录

工程名称			施工单位			
序号	观感检查项目	质量标准	抽查质量状况			
			好	一般	差	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
观感质量综合评价						
验收结论						
观感质量检查组 组长： 组员：						
年 月 日						

表 E.0.5 单位工程实测实量验收记录

工程名称		施工单位										
序号	检查项目	检验依据/允许偏差 (规定值或 $\pm$ 偏差值) (mm)	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			
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
验收结论												
实测实量检查组 组长： 组员：												
年 月 日												

本标准用词说明

1 为了便于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) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

2) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”；

3) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032
- 2 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 3 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202
- 4 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 6 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 7 《大体积混凝土施工标准》GB 50496
- 8 《盾构法隧道施工及验收规范》GB 50446
- 9 《预制混凝土衬砌管片》GB/T 22082
- 10 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 11 《地下工程防水技术规范》GB 50108
- 12 《地下防水工程质量验收规范》GB 50208
- 13 《道路交通标志板及支撑件》GB/T 23827
- 14 《道路交通反光膜》GB/T 18833
- 15 《道路交通标志和标线》GB 5768
- 16 《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038
- 17 《LED 主动发光道路交通标志》GB/T 31446
- 18 《路面标线用玻璃珠》GB/T 24722
- 19 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 20 《道路交通标线质量要求和检测方法》GB/T 16311
- 21 《波形梁钢护栏》GB/T 31439
- 22 《道路交通信号灯》GB 14887
- 23 《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886
- 24 《道路交通信号控制机安装规范》GA/T 489
- 25 《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219
- 26 《消防设施通用规范》GB 55036
- 27 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 28 《建筑装饰装修工程质量检验标准》GB 50210

- 29 《混凝土结构防火涂料》GB 28375
- 30 《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053.1
- 31 《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 5083
- 32 《防火卷帘、防火门、防火窗施工及验收规范》GB 50877
- 33 《普通螺纹 基本尺寸》GB/T 196
- 34 《普通螺纹 公差》GB/T 197
- 35 《普通螺纹 管路系列》GB/T 1414
- 36 《工业金属管道施工规范》GB 50235
- 37 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 38 《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1
- 39 《平垫圈 C 级》GB/T 95
- 40 《平垫圈 A 级》GB/T 97.1
- 41 《锌铬涂层技术条件》GB/T 18684
- 42 《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法》GB/T 13912
- 43 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 44 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
- 45 《低压配电设计规范》GB 50054
- 46 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 47 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150
- 48 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168
- 49 《电力工程电缆设计规范》GB 50217
- 50 《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221
- 51 《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145
- 52 《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T 251
- 53 《焊接 H 型钢》YB 3301
- 54 《矿物绝缘电缆敷设》09D 101-6
- 55 《钢铁制件粉末渗锌》JB/T 5067
- 56 《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193
- 57 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1

- 58 《路面标线涂料》JT/T 280
- 59 《路面防滑涂料》JT/T 712
- 60 《LED 车道控制标志》JT/T 597
- 61 《城市道路主动发光交通标志设置指南》GA/T 1548
- 62 《公路交通安全设施施工技术规范》JTG/T 3671
- 63 《公路隧道发光型诱导设施》JT/T 820
- 64 《公路工程质量检验评定标准第一册土建工程》JTG F80/1
- 65 《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133
- 66 《室内管道支架及吊架》25S402

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

河南省工程建设标准

城市地下道路工程施工质量验收标准

Construction Quality Acceptance Standards for Urban Underground Road Engineering

DBJXX—XXXX

条文说明

编制说明

本标准制定过程中，编制组进行了充分的调查研究，总结了河南省城市地下道路工程施工质量验收的实践经验，同时参考了国内相关标准，并以多种形式广泛征求有关单位的意见和建议，确定了相关要求。

为便于广大建设、施工、监理、设计、质量监督等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则	143
2 术 语	144
3 基本规定	145
3.2 质量验收	145
4 地基与基础工程施工	146
4.2 地下水控制	146
4.3 基坑支护	148
4.4 基坑开挖与回填	149
5 地下主体结构	150
5.2 明挖法主体结构	150
5.3 盾构法主体结构	150
5.4 矩形顶管法主体结构	150
5.5 箱涵顶进法主体结构	150
5.6 盖挖法主体结构	151
5.7 细部构造及附属结构	152
6 防水工程	153
6.1 一般规定	153
6.2 防水混凝土	153
6.4 卷材防水层	154
6.5 涂料防水层	155
6.7 变形缝	155
6.8 后浇带	155
6.9 穿墙管	156
6.10 埋设件	157
6.11 预留通道接头	157
6.12 桩头	157
6.13 孔口	157
6.14 坑、池	158

6.15	盾构法防水	158
7	路面工程	159
9	设备安装及其附属工程	160
9.2	消防给水和防火装置系统	160
9.3	火灾报警系统	160
9.4	通风系统	161
9.5	给水排水系统	161
9.6	供配电系统	162
9.7	照明工程	164
10	装饰装修	166
10.2	抹灰工程	166
10.3	涂饰工程	166
10.4	饰面板工程	166
10.5	石材幕墙工程	166
11	竣工验收	167
11.1	一般规定	167
11.3	验收内容	167

1 总 则

1.0.2 根据现行国家行业标准《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015 的术语说明，城市地下道路有多种类型，如①穿越一条道路或铁路的节点型地下道路，也称为地下通道或地下立交等。②穿越江河、山岭等连接两端地面道路的连接型地下道路。③设置多对匝道与地面连接，采用多点进入的系统性的长距离城市地下道路。④在核心区连接各地块地下车库的地下道路等。

本条规定了本标准的适用范围，主要适用于道路红线内新建、扩建、改建的城市地下道路工程，不适用于城市轨道交通和地下车库联络道。

2 术 语

2.0.1 本条主要是强调城市地下道路区别于地面道路工程结构组成，地下道路工程由地下主体结构、路面结构及附属设施系统构成，比地面道路工程结构更复杂、系统功能更广泛。

2.0.4 流态固化土是一种新型建筑材料，在狭窄坑槽等复杂工况的填筑工程中具有显著技术优势。

2.0.5 温拌沥青混合料是一种节能环保型路面材料，其拌和与压实温度介于热拌沥青混合料和冷拌沥青混合料之间。其核心特点是在保证路用性能的前提下，显著降低沥青混合料的施工温度。

3 基本规定

3.2 质量验收

3.2.2 施工操作依据是指与该检验批有关的施工技术交底记录、施工测量记录、材料进场验收记录、见证取样记录、试验记录、检测报告、施工记录、施工自检记录、隐蔽工程验收记录等原始资料。

4 地基与基础工程施工

4.2 地下水控制

4.2.1 排水沟、集水井位置距坡脚过近会影响边坡稳定，过远会影响排水效果和基础结构施工；宽度、深度不足会影响排水效果，过大会影响边坡稳定。

4.2.2 管井与井点的质量验收应符合下列规定：

1 对于以深度控制的井孔，井深超出设计文件要求的深度，通过填入滤料或黏土等控制井深，保证过滤器下到设计文件规定的部位、井管下到设计文件规定的深度；如果井深不够，则无法通过钻井以外的其他手段保证过滤器、井管下沉位置满足设计文件要求。因此，对小于设计文件规定井深的控制要求要严于大于设计文件规定井深的控制要求。

由于地层在平面分布上可能存在起伏变化、薄厚不均的情况，为了保证降水井能进入设计文件规定的地层，且进入的深度控制在设计文件规定范围内，以井底地层控制井深的井孔，才能符合设计文件要求。

轻型井点的井孔成孔后，往往会因缩径、塌孔导致井深不够，井管无法下到设计文件深度。因此，要求成孔时井深大于设计文件规定深度 500mm 以上。

2 滤料含泥量超过 3%，会影响滤料的透水性，降低井的抽水效果，无法达到设计文件规定的出水量，会导致地下水位的降低无法达到设计文件要求。

滤料级配是对应含水层的颗粒级配设计的，与含水层标准粒径有关。在抽水过程中形成有效的反滤层，既保证最大的透水性，又能防止含水层的细颗粒通过反滤层随地下水一起抽走，导致含水地层的颗粒损失。

3 轻型井点是通过井内形成真空将水排出地面，真空度决定了抽水能力和效果，因此要保证井点内形成一定的真空度。

4.2.3 渗井的质量验收应符合下列规定：

1 渗井进入下层含水层，井深越大引渗效果越好。因此，对超深的控制要求比井深不足的控制要求略为宽松。由于地层在平面分布上可能存在起伏变化、薄厚不均的情况，为了保证降水井能进入设计文件规定的地层，且进入的深度控制在设计文件规定范围内，以井底地层控制井深的井孔，才能符合设计文件要求。

4.2.4 回灌管井的质量验收应符合下列规定：

1 由于地层在平面分布上可能存在起伏变化、薄厚不均的情况，为了保证降水井能进入设计文件规定的地层，且进入的深度控制在设计文件规定范围内，以井底地层控制井深的井孔，才能符合

设计文件要求。

5 为了避免污染地下水或改变地下水环境制定本条。毒理性指标不合格的水不能或很难自行降解，会永久性污染地下水环境，因此对毒理性指标作出规定。

6 回灌需要控制回灌水量，有的回灌需要加压。因此，回灌井设备要求按设计文件要求安装，加压的供水管路需要密封。

4.2.5 排水管线的质量验收应符合下列规定：

1 降水井抽出的水通过排水管线汇集后排出，管径要符合汇集降水井排水总量的要求，才能及时、顺畅地将抽出的地下水排走。排水管线的接头漏水会对降水效果和边坡稳定造成影响。

4.2.6 由于降低地下水位，地层结构会受到一定影响，如果降水期间有砂颗粒带出，更会引起地层下沉，影响建筑物安全。因此，降水期间要观测地下水含砂量情况。

4.2.7 止水帷幕的质量验收应符合下列规定：

1 随着土方的开挖，需要对全部墙体和接缝部位进行检查，主要是检查隔水帷幕结构的缺陷，选取有代表的部位取样检测强度等指标是否符合设计文件要求。

2 注浆帷幕除了采用注浆压力曲线分析法、注浆时涌水量对比分析法、浆液填充率分析法、注浆机理分析法、雷达监测等间接分析判断注浆效果外，随着基坑的开挖，检测注浆体的强度、浆液的渗透情况等是直接判断施工质量的手段。

4 如开挖后发现帷幕有漏水现象，可能对基坑及周边环境带来风险时，需要进行回填堵漏，采用速凝类材料堵塞，大一点的在插管导出水后，制混凝土模板打补丁封堵。

4.2.8 集水明排工程的质量验收应符合下列规定：

2 排水盲沟填料、集水井滤料以及实际填料量涉及排水通畅和对边坡、井壁土体的保护，因此要求符合设计文件要求。

4.2.9 管井的质量验收应符合下列规定：

2 井管直径过大会导致井管和井孔之间的环状空间过小，井管外滤料会出现充填厚度不均或充填不实的情况，影响反滤层的形成，抽水时会造成含水地层的颗粒损失；井管直径过小会影响出水量和水泵的放入。

3 降水井的井位距基坑边缘或暗挖地下主体结构一定的距离，其目的是防止降水井与支(围)护结构之间的相互作用影响，以及降水系统渗漏水对边坡稳定和地下主体结构施工的影响。

土钉支护通常有一定的坡度，降水井与基坑边的净距离可以略小；矿山结构外有初支结构，净距离要略大。

4 为保证地下水流入井管内，并最大可能地减少阻力，增加出水量，参考供水管井对过滤器的孔隙率作出规定。

5 滤料的实际填料量如果不足 95%，会出现充填不实的情况，影响反滤层的形成，抽水时会造成含水地层的颗粒损失。因此对实际填料量作出规定。

6 井点管居中并垂直才能保证滤料厚度均匀一致。

4.2.10 渗井的质量验收应符合下列规定：

3 渗井井位距基坑边缘或暗挖地下主体结构一定的距离，其目的是防止渗井与支(围)护结构之间的相互作用影响。土钉支护通常有一定的坡度，渗井与基坑边的净距离可以略小；矿山结构外有初支结构，净距离要略大。

4.2.11 回灌管井的质量验收应符合下列规定：

2 为了保证回灌水不进入回灌层以外的其他含水层，回灌层与非回灌层之间要用黏土封填，封填的黏土用量达到一定量才能保证封填效果。井管直径过大会导致井管和井孔之间的环状空间过小，井管外滤料会出现充填厚度不均或充填不实的情况，影响反滤层的形成；井管直径过小会影响回灌水量，降低回灌效果。

4.3 基坑支护

4.3.5 地下连续墙的质量验收应符合下列规定：

2 用于地下连续墙浇灌的混凝土，其坍落度和扩散度比常规混凝土大得多，为了保证地下连续墙混凝土具有良好的流动性。

4.3.9 灌注桩排桩的质量验收应符合下列规定：

1 鉴于目前城市用地较紧张的现状，采用围护桩作为围护结构的明挖基坑一般都没有预留施工宽度，围护桩施工完成后向结构侧偏差，会影响结构施工，向外侧偏差过大，会增加结构的混凝土用量，因此规定垂直轴线方向的允许偏差为 0mm ~ +50mm。

2 成孔深度的检测在钢筋笼吊放完毕、混凝土灌注前进行。

3 根据围护桩的受力特点，部分围护桩的配筋相对于基坑位置内外的数量和分布不同，安装时要核对图纸中钢筋笼的安装方向，确保配筋正确。

4.3.13 地下连续墙的质量验收应符合下列规定：

混凝土浇筑速度宜为每小时上升 3m ~ 8m，不应小于每小时 3m，否则会降低混凝土的流动性，容易产生堵管事故。

4.4 基坑开挖与回填

4.4.2 回填料每层压实系数应符合设计要求。采用环刀法取样时，基坑和室内回填，每层按 $100\text{ m}^3 \sim 500\text{ m}^3$ 取样 1 组，且每层不少于 1 组；柱基回填，每层抽样柱基总数的 10%，且不少于 5 组；基槽或管沟回填，每层按长度 $20\text{m} \sim 50\text{m}$ 取样 1 组，且每层不少于 1 组；室外回填，每层按 $400\text{ m}^3 \sim 900\text{ m}^3$ 取样 1 组，且每层不少于 1 组，取样部位应在每层压实后的下半部。采用灌砂或灌水法取样时，取样数量可较环刀法适当减少，但每层不少于 1 组。

5 地下主体结构

5.2 明挖法主体结构

5.2.1 现浇混凝土模板及支架体系的安装相关参数应满足国家现行标准及施工方案的要求，需要进行预压的模板支撑体系，还包括对模板支撑体系的预压，以检验架体承载能力，消除架体不可回弹形变。

后浇带处模板架体应采用独立支设的模架体系，并与两侧模板支撑体系可靠连接，除满足安全性外，还应便于搭设和拆除，不得提前拆除再进行恢复。

5.3 盾构法主体结构

5.3.1 根据现行国家标准《预制混凝土衬砌管片》GB/T 22082，钢筋混凝土管片检验项目有混凝土抗压强度、混凝土抗渗性能、混凝土氯离子含量和总碱含量、混凝土抗氯离子渗透系数、外观质量、尺寸偏差、水平拼装、检漏试验、抗弯性能(设计如有要求)、抗拔性能(设计如有要求)。

5.4 矩形顶管法主体结构

5.4.6 加固土体强度测试应由专业单位实施，测试方法可选用钻机取样及原位测试等方法。每孔宜按洞口上、中、下取三组测试数值。

5.4.12 导轨一般由钢轨、横梁、支座、垫块等部件构成，内径 1800mm 以上的管节宜选用 32kg/m 以上的钢轨。制作时，重型导轨的轨面宜与过管节接触点的半径方向垂直。当管节内径小于或等于 1650mm 时，可选用轻型导轨，其轨面可为水平状。

5.4.15 洞口止水装置一般可根据管道埋深、土质渗透性能、水土压力、始发加固方式等综合考虑，止水件一般有橡胶帘布板和盘根等形式。采用钢环为预埋顶管洞口时，钢环外宜加焊止水环。

5.5 箱涵顶进法主体结构

5.5.2 滑板宜采用钢筋混凝土滑板，滑板基底应满足承载力要求，钢筋混凝土滑板应检查其强度、平整度及与后靠的钢筋连接是否满足要求，必要时设置抗滑梁，滑板表面应设置润滑层，减少箱涵顶进顶力。

箱涵顶进时的顶力是由后靠墙后土的水平抗力承受，所以对墙后填土的土质和密度提出了较高的要求，它直接关系到后靠在顶进过程中的稳定性，应认真检验。

5.5.3 箱涵制作相关要求应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《地下工程防水技术规范》GB 50108。

5.6 盖挖法主体结构

5.6.3 立柱是指设置在基坑内与围护结构共同承受盖板竖向荷载的支撑构件，根据使用功能可分为临时立柱和永久立柱；立柱可采用钢格构、钢管、型钢或钢管混凝土等形式。采用钢立柱时，其锚入桩内的长度直接影响到立柱的刚度和稳定性，需保证锚入长度。

5.6.5 钢管（混凝土）柱、型钢柱、格构柱使用的原材、焊接、螺栓连接，钢材宜采用工厂加工，进场需进行现场检验，厂家应出具齐全有效的质量证明文件。作为永久支撑柱的钢管混凝土柱、型钢柱，无外包混凝土时，应进行防腐处理，涂装质量应符合设计要求及《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T 251 的规定。

5.6.6 作为临时道路的临时盖板，盖板体系投入使用前，应确保挡墙高度满足设计要求并闭合，防止雨水倒灌；应设置限重、限速等交通标志，盖板路面应与原路面顺坡相接。

5.6.7 贝雷梁安装定位应准确，各组贝雷片应连接成整体，每榀梁间应设置横向连接杆件与剪刀撑，梁体与支座间应有效连接；各钢构件间的连接钢销安装后应插好保险销。六四式军用梁两榀梁之间应设置横联套管螺栓，螺栓应紧固，套管两端应与梁体顶牢；每榀梁间的斜腹杆与下弦杆处应设置连接系槽钢。

5.6.8 围护结构外放量应根据现场条件、施工经验、管理水平、技术经济性等因素综合考虑确定，以确保围护结构施工偏差不影响结构正常施工。

5.6.10 地模指用砖或混凝土在表面用水泥砂浆抹平做成的底模，用于盖挖结构的施工。对地模施工的基层处理旨在确保地模在混凝土浇筑及构件养护过程中具备足够的承载力和稳定性，防止因基层沉降或不均匀变形导致地模开裂、盖板尺寸偏差或质量缺陷，保障施工安全与成品精度。

5.6.12 采用钢管柱混凝土时，为保证钢管混凝土施工质量，钢管混凝土柱锚固段混凝土应采用高强微膨胀混凝土，并应采用导管进行灌注；钢管混凝土柱锚固段混凝土未达到设计强度前不得灌注钢管内混凝土或碰触钢管；钢管内混凝土宜采用微膨胀自密实混凝土，并应采用导管配合高抛无振捣法浇筑。

5.6.18 钢支撑钢腰梁拼装部位应设置在腰梁受力弯矩较小处，并避开支撑点位置，钢支撑支点部位应设置加劲板；钢腰梁安装前应对基坑壁进行处理，以保证坚实平整，安装后腰梁与基坑侧壁间如有缝隙应进行灌浆处理，以保证围护结构均参与受力。

5.6.19 采用植筋时，工艺及参数应经设计单位确认；植筋应使用热轧带肋钢筋或全螺纹螺杆，经拉拔试验检测合格。钢筋锚固深度、间距允许偏差应符合《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145 的规定。胶粘剂应采用合格产品，优先选用 A 级胶；植筋钢筋直径应不小于应预埋钢筋直径。

5.7 细部构造及附属结构

5.7.1 主体结构预埋件、预留钢筋等在施工过程中应做好成品保护，如遇到破坏或预埋偏差不符合施工图纸要求时，应会同设计单位制订有效的补偿措施。

5.7.2 施工缝、变形缝、后浇带处的防水细部构造在施工过程中应做好成品保护措施，以保证连续性以及与混凝土的紧密连接。

5.7.4 施工缝位置一般由施工单位根据施工图纸进行划分；施工缝分为水平施工缝和垂直施工缝，应设置在受剪力较小的部位。

6 防水工程

6.1 一般规定

6.1.1 对于防水材料的品种、规格、性能等要求，凡是在地下工程防水设计中有明确规定的，应按设计要求执行；凡是在地下工程防水设计中未作具体规定的，应按现行国家或行业产品标准执行。

6.1.2 材料进场验收是把好材料合格关的重要环节，防水材料进场验收应符合下列规定：

1 对材料的外观、品种、规格、包装、尺寸和数量等进行检查验收，并经监理单位或建设单位代表检查确认，形成相应验收记录。

2 对材料的质量证明文件进行检查，并经监理单位或建设单位代表检查确认，纳入工程技术档案。

3 材料进场后应按相关规定抽样检验，检验应执行见证取样送检制度，并出具材料进场检验报告。

4 材料的物理性能检查项目全部指标达到标准规定时，即为合格；若有一项指标不符合标准规定，应在受检产品中重新取样进行该项指标复验，复验结果符合标准规定，则判定该批材料为合格。

6.2 防水混凝土

6.2.4 对本条说明如下：

1 防水混凝土应连续浇筑，宜少留施工缝，以减少渗水隐患。墙体上的垂直施工缝宜与变形缝相结合。墙体最低水平施工缝应高出底板表面不小于 300mm，距墙孔洞边缘不应小于 300mm，并避免设在墙体承受剪力最大的部位。

2 变形缝应考虑工程结构的沉降、伸缩的可变性，并保证其在变化中的密闭性，不产生渗漏水现象。变形缝处混凝土结构的厚度不应小于 300mm，变形缝的宽度宜为 20mm~30mm。全埋式地下防水工程的变形缝应为环状；半地下防水工程的变形缝应为 U 字形，U 字形变形缝的设计高度应超出室外地坪 500mm 以上。

3 后浇带采用补偿收缩混凝土、遇水膨胀止水条或止水胶等防水措施，补偿收缩混凝土的抗压强度和抗渗等级均不得低于两侧混凝土。

4 穿墙管道应在浇筑混凝土前预埋。当结构变形或管道伸缩量较小时，穿墙管可采用主管直接埋入混凝土内的固定式防水法；当结构变形或管道伸缩量较大或有更换要求时，应采用套管式防水法。穿墙管线较多时宜相对集中，采用封口钢板式防水法。

5 埋设件端部或预留孔、槽底部的混凝土厚度不得小于 250mm；当厚度小于 250mm 时，应采

取局部加厚或加焊止水钢板的防水措施。

6.2.5 地下防水工程除主体采用防水混凝土结构自防水外，往往在其结构表面采用卷材、涂料防水层，因此要求结构表面应做到坚实和平整。防水混凝土结构内的钢筋或绑扎钢丝不得触及模板，固定模板的螺栓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。

地下主体结构埋设件和预留孔洞多，特别是梁、柱和不同断面结合等部位钢筋密集，施工时应事先制定措施，加强该部位混凝土振捣密实，保证混凝土质量。

防水混凝土结构上埋设件应准确，其允许偏差：预埋螺栓中心线位置为 2mm，外露长度为 +10mm，0；预留孔、槽中心线位置为 10mm，截面内部尺寸为 +10mm，0。拆模后结构尺寸允许偏差：预埋件中心线位置为 10mm，预埋螺栓和预埋管为 5mm；预留孔、槽中心线位置为 15mm。上述要求均按照现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定执行。

6.2.6 工程渗漏水的轻重程度主要取决于裂缝宽度和水头压力，当裂缝宽度在 0.1mm~0.2mm 左右、水头压力小于 15m~20m 时，一般混凝土裂缝可以自愈。所谓“自愈”是当混凝土产生微细裂缝时，体内的游离氢氧化钙一部分被溶出且浓度不断增大，转变成白色氢氧化钙结晶，氢氧化钙与空气中的二氧化碳发生碳化作用，形成白色碳酸钙结晶沉积在裂缝的内部和表面，最后裂缝全部愈合，使渗漏水现象消失。基于混凝土这一特性，确定地下工程防水混凝土结构裂缝宽度不得大于 0.2mm，并不得贯通。

6.4 卷材防水层

6.4.2 转角处、变形缝、施工缝、穿墙管等部位是防水层的薄弱环节，由于基层后期产生裂缝会导致卷材或涂膜防水层的破坏，因此基层阴阳角应做成圆弧，卷材或涂料防水层在转角处、变形缝、施工缝、穿墙管等部位，应增设卷材或涂料加强层。为保证防水的整体效果，对上述细部构造节点应精心施工和严格检查，除观察外还应检查隐蔽工程验收记录。

6.4.3 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。

6.5 涂料防水层

6.5.3~6.5.4 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在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、起泡、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观察，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。

6.7 变形缝

6.7.2 变形缝应考虑工程结构的沉降、伸缩的可变性，并保证其在变化中的密闭性，不产生渗漏水现象。变形缝处混凝土结构的厚度不应小于 300mm，变形缝的宽度宜为 20mm~30mm。全埋式地下防水工程的变形缝应为环状；半地下防水工程的变形缝应为 U 字形，U 字形变形缝的高度应超出室外地坪 500mm 以上。

6.7.6 可卸式止水带全靠其配件压紧橡胶止水带止水，配件质量是保证防水的一个重要因素，因此要求配件一次配齐，特别是在两侧混凝土浇筑时间有一定间隔时，更要确保配件质量。金属配件的防腐蚀很重要，是保证配件可卸的关键。另外，由于止水带厚，势必在转角处形成圆角，存在不易密贴的问题，故在转角处应做成 45° 折角，并增加紧固件的数量，以确保此处的防水施工质量。

6.7.7 要使嵌填的密封材料具有良好的防水性能，变形缝两侧的基面处理十分重要，否则密封材料与基面粘结不紧密，就起不到防水作用。另外，嵌缝材料下面的背衬材料不可忽视，否则会使密封材料三向受力，对密封材料的耐久性和防水性都有不利影响。

6.7.8 卷材或涂料防水层应在地下工程的混凝土主体结构迎水面形成封闭的防水层，本条对变形缝处卷材或涂料防水层的构造做法提出了具体的规定。为了使卷材或涂料防水层能适应变形缝处的结构伸缩变形和沉降，规定防水层施工前应先将底板垫层在变形缝处断开，并抹带有圆弧的找平层，再铺设宽度为 600mm 的卷材加强层；变形缝处的卷材或涂料防水层应连成整体，并应在防水层上放置 640mm~60mm 聚乙烯泡沫棒，防水层与变形缝之间形成隔离层。侧墙和顶板变形缝处卷材或涂料防水层的构造做法与底板相同。

6.8 后浇带

6.8.2 补偿收缩混凝土是在混凝土中加入一定量的膨胀剂，使混凝土产生微膨胀，在有配筋的情况下，能够补偿混凝土的收缩，提高混凝土的抗裂性和抗渗性。补偿收缩混凝土配合比设计，应符合

现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119 和现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的有关规定，且混凝土的抗压强度和抗渗等级均不应低于两侧混凝土。

补偿收缩混凝土中膨胀剂的掺量宜为 6%~12%，实际配合比中的掺量应根据限制膨胀率的设定值经试验确定。

6.8.3 后浇带应设在受力和变形较小的部位，其间距和位置应按结构设计要求确定，宽度宜为 700mm~1000mm；后浇带可做成平直缝或阶梯缝。后浇带两侧的接缝处理应符合本规范第 5.1 节的规定。后浇带需超前止水时，后浇带部位的混凝土应局部加厚，并应增设外贴式或中埋式止水带。

6.8.5 后浇带应在两侧混凝土干缩变形基本稳定后施工，混凝土收缩变形一般在龄期为 6 周后才能基本稳定。

6.8.7 后浇带采用补偿收缩混凝土，可以提高混凝土的抗裂性和抗渗性，如果后浇带施工留设施工缝，就会大大降低后浇带的抗渗性，因此本条强调后浇带混凝土应一次浇筑。

6.9 穿墙管

6.9.2 结构变形或管道伸缩量较小时，穿墙管可采用固定式防水构造；结构变形或管道伸缩量较大或有更换要求时，应采用套管式防水构造；穿墙管线较多时，宜相对集中，并应采用穿墙盒防水构造。

6.9.3~6.9.4 止水环的作用是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。

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水的渗透路径，延长水的渗透路线，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。针对目前穿墙管部位渗漏水较多的情况，穿墙管在混凝土迎水面相接触的周围应预留宽和深各 15mm 左右的凹槽，凹槽内嵌填密封材料，以确保穿墙管部位的防水性能。

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，因此穿墙管应作好防腐处理，防止穿墙管锈蚀和电腐蚀。

6.9.5 穿墙管线较多采用穿墙盒时，由于空间较小，容易产生渗漏现象，因此应从封口钢板上预留浇注孔注入改性沥青材料或细石混凝土加以密封，并对浇注孔口用钢板焊接密封。

6.9.6 穿墙管部位是防水薄弱环节，当主体结构迎水面有卷材，或涂料防水层时，防水层与穿墙管连接处应增设卷材或涂料加强层，保证防水工程质量。

6.10 埋设件

6.10.2 结构上的埋设件应采用预埋或预留孔、槽。固定设备用的锚栓等预埋件，应在浇筑混凝土前埋入。如应在混凝土预留孔、槽时，孔、槽底部须保留至少 250mm 厚的混凝土；如确无预埋条件或埋设件遗漏或埋设件位置不准确时，后置埋件应采用有效的防水措施。

6.11 预留通道接头

6.11.2 预留通道接头处是防水薄弱环节之一，这不仅由于接头两边的结构重量及荷载有较大差异，可能产生较大沉降变形，而且由于接头两边的施工时间先后不一，间隔可达几年之久，故预留通道接头防水构造应适应这种特殊情况。

按《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 的有关规定：预留通道接头处的最大沉降差值不得大于 30mm；预留通道接头应采取变形缝防水构造方式。

6.11.4 由于预留通道接头两边混凝土施工时间先后不一，因此特别要加强对中埋式止水带的保护，以免止水带受老化影响降低其性能，同时也要保持先浇部分混凝土端部表面平整、清洁，使可卸式止水带有良好的接触面。预埋件的锈蚀将严重影响后续工序的施工，故对预埋件应进行防锈处理。

6.12 桩头

6.12.3 由于桩头应按设计要求将桩顶剔凿到混凝土密实处，造成桩顶不平整，给防水层施工带来困难。因此在桩头防水施工前，应对桩头清洗干净并用聚合物水泥防水砂浆进行补平。在目前的各种防水材料中，比较合适的是水泥基渗透结晶型防水涂料，使桩头与结构底板混凝土形成整体。涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料时，应连续、均匀，不得少涂或漏涂，并应及时进行养护。

6.12.4 ~ 6.12.5 该两条是根据《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 列举的两种桩头防水构造，规定桩头所用防水材料的具体做法。

6.13 孔口

6.13.3 由于雨水或其他生活用水很容易通过各种孔口倒灌到地下工程的内部，从而影响地下工程的使用功能。本条提出地下工程通向地面的各种孔口，应设置防止地面水倒灌的构造措施。

6.13.4 窗井的底部在最高地下水位以上时，为了方便施工、降低造价、利于泄水，窗井的底板和墙宜与主体结构断开，以免窗井底部积水流入窗内。

6.13.5 窗井或窗井的一部分在最高地下水位以下时，窗井应与主体结构连成整体，其防水层也应连成整体，这样有利于防水层形成整体。

6.14 坑、池

6.14.2 坑、池坐落在结构底板之上，坑、池内防水层应采用聚合物水泥防水砂浆，掺外加剂或掺合料的防水砂浆用多层抹压法施工。受振动作用时，内部应设卷材或涂料防水层；坑、池外防水层应与结构底板防水层相同并保持连续。

6.14.3 坑、池、储水库内部防水层完成后应进行蓄水试验。检查池壁和池底的抗渗质量。蓄水至设计水深进行渗水量测定时，可采用水位标尺测定；蓄水时间不应小于 24h。

6.15 盾构法防水

6.15.4 管片应至少设置一道密封垫沟槽。接缝密封垫宜选择具管片接缝密封垫应完全压入密封垫沟槽内，密封垫沟槽的截有合理的构造形式、良好弹性或遇水膨胀性、耐久性的橡胶类材面面积应大于或等于密封垫的截面积。接缝密封垫应满足在计算料，其外形应与沟槽相匹配。的接缝最大张开量和估算的错位量及埋深水头的 2 倍~3 倍水压力不渗漏的技术要求。

6.15.6 鉴于目前管片嵌缝槽的断面构造形式已趋于集中，并对槽的深、宽尺寸及其关系加以定量的规定。管片嵌缝槽与地面建筑、道路工程变形缝嵌缝槽不同，因嵌缝材料在背水面防水，故嵌缝槽槽深应大于槽宽；由于盾构结构衬砌承受水压较大，相对变形较小，因而嵌缝材料应采用中、高弹性模量类的防水密封材料，有时可采用特殊外形的预制密封件为主、辅以柔性密封材料或扩张型材料构成复合密封件。

6.15.7 管片嵌缝作业应在接缝堵漏和无明显渗水后进行，嵌缝槽表面混凝土如有缺损，应采用聚合物水泥砂浆或特种水泥修补，强度应达到或超过混凝土本体的强度。嵌缝材料嵌填时，应先刷涂基层处理剂，嵌缝应密实、平整。

6.15.8 钢筋混凝土管片拼装成环时，其连接螺栓应先逐片初步拧紧，脱出盾尾后再次拧紧。当后续盾构掘进至每环管片拼装之前，应对相邻已成环的 3 环范围内管片螺栓进行全面检查并复紧。

管片拼装后，应填写“盾构管片拼装记录”，并按管片的环向及纵向螺栓应全部穿进并拧紧的规定进行检验。

7 路面工程

7.2.1 水泥混凝土上加铺沥青面层的复合式路面，两种结构均应进行检验评定。其中，水泥混凝土路面结构可不检查抗滑构造深度，沥青面层可不检查弯沉。

9 设备安装及其附属工程

9.2 消防给水和防火装置系统

9.2.2 本条规定了消火栓的质量验收主控项目要求：

- 1 为确保消防应急时人员能快速有效的连接消火栓，特规定消火栓栓口离地高 1.1m。
- 2 消火栓系统试验时，应检查系统最不利点的水枪充实水柱，其值应大于 10m，这是为了任何一点发生火灾都能有两处消火栓的水源到达。

9.2.3 本条规定了水泵接合器的质量验收主控项目要求：

- 1 为保证消防车能随时补充消防水源，特规定消防水泵接合器的周围 15m~40m 内应有室外消防栓。地上消防水泵接合器应设置与消火栓有区别的固定标志。地下结构内的消防水泵接合器应有明显的“消防水泵接合器”标志，并在附近设置指示其位置的固定标志。

9.2.4 本条规定了管网安装的质量验收主控项目要求：

- 2 按照现行国家规范条文，规定出对系统水压强度试验压力值和试验时间的要求，以保证系统在实际灭火过程中能承受现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084 中规定的 10m/s 最大流速和 1.20MPa 最大工作压力。

9.2.5 本条规定了喷头安装的质量验收主控项目要求：

- 1 对喷头安装提出要求，目的是防止在安装过程中对喷头造成损伤，影响其性能。
- 2 为防止在某些使用场所因正常的运行操作而造成喷头的机械性损伤，在这些场所安装的喷头应加设防护罩。喷头防护罩应符合既保护喷头不遭受机械损伤，又不能影响喷头感温动作和喷水灭火效果的技术要求。

9.2.7 本条对消防泵的转换运行试验作了规定，以保证在任何不利情况下都能有泵工作，使系统正常运行。

9.2.13 本条规定的质量验收一般项目要求：

- 1 喷头安装时应在配水干管或配水管上安装过滤器，目的是防止水中的杂物堵塞喷头，影响喷头喷水灭火效果。

9.3 火灾报警系统

9.3.1 本条规定了火灾报警控制器安装的质量验收要求：

- 2 集中报警主机、分区报警主机的主电源应由城市地下道路供配电系统中的一级负荷供给，且采用 UPS 装置；不应使用漏电保护开关；一般来说，集中报警主机、分区报警机的备用电源是随

主机一并配置的；集中报警主机、分区报警机的安装位置应确保值班人员能直接观察到。

9.3.2 本条规定了火灾报警探测器安装的质量验收要求：

1-4 由设计确定城市地下道路内火灾报警器的种类选择和布设方案；各类探测器的安装，需根据设计方案、设备生产厂家提供的技术指标、安装要求，布局检测面和安装位置，要求全覆盖检测到城市地下道路的火焰灾情。

9.3.4 本条规定了系统功能检测的质量验收主控项目要求：

1 预先设定联动方案及相应联动设备对应表应附在检查材料后；联动设备工作情况的反馈，可根据设计方案，反映在主机、监控系统或中控室显示屏上。

2 要求报警主机文字显示应为中文。

4 在 60s 内应完成检测出火灾、判断出地理位置，联动指令发出等三项工作。其中联动指令发出还应建立在人工确认的基础上，以防止误报警。涉及联动的第三方设备的动作时间不计在内。

9.4 通风系统

9.4.1 本条规定了风管安装的质量验收主控项目要求：

2 风管穿越各类墙体时应采取的措施及风管安装后应进行严密性的检测。

9.4.3 通风系统安装完毕后，为了使工程达到预期的目标，规定应进行系统的测定和调整。它包括设备单机试运转和调试及联合试运转和调试两大内容，风机调试应在额定转速下不少于 2h 的运行。电机额定参数应包括电机额定电流、额定电压。同时规定了可逆风机完成反向转动的时间限制，以及组合风阀的调试程序及全行程工作时间限制。

9.4.4 风管的安装质量检验一般项目应符合下列规定：

1 对系统风管安装的位置、水平度、垂直度等的验收要求作出了规定，对于暗装风管的水平度、垂直度从施工实际出发，只要求做到“位置应正确，无明显偏差”即可。

3 风管安装后，还应立即对其进行调整，避免出现各副支、吊架受力不均或风管局部变形。

9.5 给水排水系统

9.5.4 本条规定了系统调试的质量验收主控项目要求：

1 集水坑应清理合格是进行调试的先决条件。

3 水泵的试运转时间及要求应符合设计文件的规定，且试运转过程中水泵运转正常。

9.5.5 本条规定了水泵安装的质量验收一般项目要求，其中潜水泵的安装允许偏差表中，序号 1 指单导杆检验指标；双导杆检验指标应包括序号 1、2。

9.5.8 本条规定了系统调试的质量验收一般项目要求：

2 水泵的安全保护装置应包含电机泄漏保护和轴承温度保护。

9.6 供配电系统

9.6.1 本条规定了成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）的质量验收主控项目要求：

1 低压成套配电设备中的 PE 线应符合现行国家相关标准要求，使其载流容量足以承受流过的接地故障电流，使保护装置动作，且在保护动作电流和时限范围内，不损坏保护导体或破坏其电连续性且不危及人身安全。原则适用于供电系统的各级 PE 线导体截面积的选择。

2 对手车、抽出式成套配电柜的制造及安装的要求，也是安装后应检查的项目。动、静触头中心线应一致才能保证通电可靠。接地触头的先入后出是保证安全的必要措施。

3 高压成套配电柜内的电气设备应经电气交接试验，并出具试验合格报告，判定符合要求后，才能通电试运行，为了保证安装工程本身的可靠稳定运行和不影响整个供电网络的安全，通常由设计部门给出整组试验的相关参数并经当地供电部门的确认。

4 低压成套配电柜交接试验按设计要求检查和进行相关试验，既能对出厂检查和试验进行复核，又能在通电前对供电的安全性和可靠性做出判断。

5 试验的要求和规定与现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定一致。

6 直流屏是指包括蓄电池、充电装置、直流配电回路等以交流电源输入、直流电源输出的成套装置。在其安装完投入运行前，应按产品技术文件要求做相关试验和操作，并对其主回路的绝缘电阻进行检测。

7 本款对动力、照明配电箱(盘)的安装、漏电保护装置的设置和规格、TN — S 系统等项目提出了具体要求：

2) 对动力、照明配电箱(盘)的安装要求，每个接线端子上的导线连接不多于 2 根，且压接紧密，不宜过早发生松动，同时考虑方便维修，不会因检修而扩大停电范围。垫圈下螺丝两侧压的导线截面积及线径应相同，保证接触可靠。

3) 漏电保护装置的设置和规格由设计确定，本条强调对漏电保护装置的检测。

4) 在城市地下道路照明工程中，基本采用 TN — S 系统(即三相五线制，要求 N 线与 PE 线截然分开)，所以在照明配电箱(盘)内分设 N 排和 PE 排。不仅在安装施工时应严格分开，日后在维修时也应注意不能因误接而失去应有的保护作用。

9.6.2 本条规定了电缆支架、桥架、线槽及电线保护管的质量验收主控项目要求：

1 金属电缆支架、桥架、金属线槽及金属电缆导管接地或接零是用电安全的基本要求，以防产生电击现象，目的是保证供电干线电路及人身的安全。

9.6.3 本条规定了电缆电线敷设的质量验收的主控项目要求：

2 为了防止交变电流在铁磁性钢导管上产生涡流损耗和发热而应遵守的规定。

3 为了防止相互干扰，避免发生故障时扩大影响而做出的规定。回路是指同一个控制开关及保护装置引出的线路，包括交流的相线、中性线和直流的正、负极线，且线路自始端至用电设备、器具或下一级配电箱之间不再设有保护装置。

9.6.4 本条规定了接地装置安装的质量验收主控项目要求：

1 由于随着时间的推移、地下水位的变化和土壤导电率的变化，接地装置的接地电阻也会发生变化，所以要对接地电阻值进行检测监视，应按设计文件规定的位置设测试点，通常不少于 2 个，施工中不可遗漏；根据设计文件提出的接地装置设置和接地电阻值要求，施工完成后应进行检测，若不符合应由原设计单位提出措施，改进完善后再经检测，直至符合设计要求为止。

2/3 接地模块埋设时除按本规范规定执行外，还需参阅供货商提供的相关技术说明。

9.6.7 本条规定了电缆支架、桥架、线槽及电线保护管的质量验收一般项目要求：

2 电缆在电缆沟内或电缆竖井内敷设时，要用支架支持或固定，因而支架的安装非常关键，其相互间距离是否恰当，将影响到电缆敷设弯曲处的弯曲半径是否合理、通电后电缆的散热是否良好，对电缆今后的日常巡视及维护检修是否方便等。

4 对直线段敷设的电缆桥架，要考虑因环境温度变化而引起的膨胀和收缩，故设起补偿作用的伸缩节，以免产生过大的应力而破坏桥架本体。在建筑物变形缝处设置补偿装置是为了防止建筑物沉降，变形等位移时，切断桥架和电缆。电缆桥架转弯处的弯曲半径要满足电缆敷设最小允许弯曲半径值，以防止电缆损坏。根据防火需要提出应做好防火隔堵措施。

7 线缆导管的管口设在配电箱内和建筑物内，是为了防止雨水等侵入。管口在穿入电线、电缆后应做密封处理，是为了防止异物等进入及最大限度地减少管内凝露而锈蚀现象。

9 线槽内的各种连接螺栓均要由内向外穿，应尽量使螺栓与线槽内壁齐平，以利敷线，不致敷线时损坏导线的绝缘护层。

9.6.8 本条规定了电缆电线敷设的质量验收一般项目要求：

1 本款是电缆在电缆沟或电缆竖井内固定支架敷设的基本要求。尤其在采用预制电缆头做分支连接时，要防止分支处电缆芯线单相固定时，采用的夹具和支架形成闭合铁磁回路。

3 为了方便识别和检修，对敷设在线槽内每个回路电线进行分段绑扎；由于线槽内电线有相互交叉和平行紧挨现象，对于有抗干扰要求的线路采取屏蔽和隔离措施。

4 电缆敷设的弯曲半径不能小于最小弯曲半径值的规定是为了防止损坏电缆的绝缘层和外护层，引起击穿使线路发生故障，所以电缆敷设的弯曲半径不能小于本条规定的要求。

5 电缆最易发生故障的薄弱部位一般都是在电缆接头处，最好不设置电缆接头，所以对并列敷设的电缆，若需接头，不要在同一位置设置 2 根及以上电缆的接头，以避免某一根电缆故障而引起其他相邻电缆的故障，扩大供电事故的范围。

8 电缆出入口及管口的封堵目的是防止小动物侵入，防止异物跌落。同时根据防火要求而做的措施，均为安全供电而要求的技术防范措施。

9 电力电缆和控制电缆不配置在同一层支架，各类电缆按顺序分层配置，便于运行维护管理，有利于减少故障，降低弱电电缆回路的电气干扰强度，实行防火分隔措施。

9.6.9 本条规定了接地装置安装的质量验收一般项目要求：

2 热浸镀锌层厚，抗腐蚀，有较长的使用寿命，材料使用的最小允许规格的规定与现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 相一致，但不能作为施工中选择接地体的依据，选择的依据是施工设计，但施工设计也不应选择比最小允许规格还要小的材料。

9.7 照明工程

9.7.2 本条规定了应急照明及疏散照明系统的质量验收主控项目要求：

1 应急疏散照明是为了在一旦城市地下道路发生断电或是火灾等意外情况时，能使人员和车辆及时疏散及供抢修和救灾的照明装置，属一级负荷中的特别重要负荷，应由二路及以上独立电源供电。

2 本款规定了应急照明及疏散照明的电源切换时间，施工完成后应检测并符合要求。

4 本款对集中控制型疏散照明系统消防联动时的转换时间做了规定，施工完成后应检测并符合要求。

9.7.3 照明安装工程包括照明配电箱、线路、开关、插座和灯具等，安装施工结束后，要做通电试验，以检验施工质量和设计的预期功能，符合要求方能认为合格。

9.7.5 本条规定了应急照明及疏散照明系统的质量验收一般项目要求：

1 疏散照明应采用可瞬时可靠点燃的光源。

3 安全出口标志灯采用双灯型式，是为了保证其可靠点燃，能在关键时候发挥其应有的作用。

4 可控制指示方向的疏散指示标志采用双向箭头指示，是确保两个箭头根据控制要求可独立点

亮，避免同时点亮或不点亮的误动作。

5 采用集中控制型疏散照明系统应在城市地下道路通车前根据可能发生的各种火灾情况编制好消防预案，便于主机在发生火灾时及时指引人员沿预案逃生线路逃生。

10 装饰装修

10.2 抹灰工程

10.2.1 抹灰工程应对砂浆的拉伸粘结强度、聚合物砂浆的保水率进行复验。

10.2.2 当要求抹灰层具有防水、防潮功能时，应采用防水砂浆。各种砂浆抹灰层，在凝结前应防止快干、水冲、撞击、振动和受冻，在凝结后应采取措施防止沾污和损坏。水泥砂浆抹灰层应在湿润条件下养护。

10.2.3 抹灰工程隐蔽工程项目应包含：抹灰总厚度大于或等于 35mm 时的加强措施；不同材料基体交接处的加强措施。

10.3 涂饰工程

10.3.1 地下道路专用防火涂料，产品技术性能指标应符合现行国家标准《混凝土结构防火涂料》GB 28375 的规定。涂料中不应掺加石棉等对人体有害的物质；涂料可用喷涂、抹涂、辊涂、刮涂和刷涂等方法中任何一种或多种方法施工，并能在自然环境条件下干燥固化；涂层实干后不应有刺激性气味。

10.4 饰面板工程

10.4.2 饰面板工程中后置锚栓类型应符合设计要求，设计未明确时宜采用化学锚栓。饰面板工程中后置锚栓类型根据设计文件确定，设计未明确时宜采用化学锚栓，不宜使用膨胀螺栓，同时应有拉拔测试试验报告、抗电焊检测报告、抗老化检测报告。

10.4.4 饰面板工程的变形缝、沉降缝等部位的处理应保证缝的使用功能和饰面的完整性。

10.5 石材幕墙工程

10.5.2 地下道路幕墙设计、制作、安装应符合现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133。为避免幕墙和结构内壁之间结露，地下道路侧壁干挂石材应采用开缝设计。

10.5.4 幕墙与主体结构连接的各种预埋件，其数量、规格、位置和防腐处理应符合设计要求。

10.5.9 墙体的变形缝等部位处理应保证变形缝的使用功能和饰面的完整性。

11 竣工验收

11.1 一般规定

11.1.1 本条强调了工程竣工验收应当具备验收条件，同时建设单位应当及时组织竣工验收，使工程能够按期投入使用，及早发挥社会效益。根据《房屋建筑和市政基础设施工程竣工验收规定》（建质〔2013〕171号）和《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032的有关规定，工程竣工验收应具备以下条件：

- 1 完成工程设计和合同约定的各项内容。
- 2 施工单位在工程完工后对工程质量进行了检查，确认工程质量符合有关法律、法规和工程建设强制性标准，符合设计文件及合同要求，并应编制工程竣工报告，按规定程序审批后向建设单位提交。
- 3 监理单位在施工单位自检合格后已组织工程竣工预验收，预验收合格后监理单位对工程进行了质量评估，具有完整的监理资料，并应编制工程质量评估报告，按规定程序审批后向建设单位提交。
- 4 勘察单位对勘察文件进行了检查，并应编制勘察工程质量检查报告，按规定程序审批后向建设单位提交。
- 5 设计单位对设计文件及施工过程中由设计单位签署的设计变更通知书进行了检查，并应编制设计工程质量检查报告，按规定程序审批后向建设单位提交。
- 6 有完整的技术档案和施工管理资料。
- 7 有工程使用的主要建筑材料、建筑构配件和设备的进场试验报告，以及工程质量检测和功能性试验资料。
- 8 建设单位已按合同约定支付工程款。
- 9 施工单位已签署工程质量保修书。
- 10 建设主管部门及工程质量监督机构责令整改的问题全部整改完毕。
- 11 法律、法规规定的其他条件。

11.3 验收内容

11.3.4 实测实量抽查项目是在预验收合格的基础上，由参加验收的各方人员商定，主要抽查涉及工程结构安全和主要使用功能的项目进行现场测量，检验结果应符合本标准及有关专业验收规范的规定。