

ICS 93.080.01

CCS P 66

DB11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 2418—2025

公路盾构法隧道土建工程
质量检验评定规范

Specification for quality inspection and evaluation of civil
engineering of highway shield tunnel

2025-06-24 发布

2025-10-01 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本规定	2
4.1 一般规定	2
4.2 工程质量检验	3
4.3 工程质量等级评定	4
5 隧道总体	4
5.1 一般规定	4
5.2 隧道总体检验	4
6 预制构件	5
6.1 一般规定	5
6.2 管片钢筋	5
6.3 管片混凝土	6
6.4 口型件钢筋	7
6.5 口型件混凝土	7
6.6 烟道板钢筋	8
6.7 烟道板混凝土	9
6.8 盖板钢筋	10
6.9 盖板混凝土	10
7 隧道主体	11
7.1 一般规定	11
7.2 盾构工作井	11
7.3 盾构隧道	18
7.4 人行横通道	25
8 隧道装饰装修	27
8.1 一般规定	27
8.2 侧墙装饰工程	27
8.3 防火保护工程	28
附录 A (规范性) 单位工程、分部工程及分项工程划分	30
附录 B (规范性) 水泥混凝土抗压强度检验评定	31
附录 C (规范性) 结构混凝土外观质量限制缺陷	32

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由北京市交通委员会提出并归口。

本文件由北京市交通委员会组织实施。

本文件起草单位：北京市首发高速公路建设管理有限责任公司、北京市交通运输综合执法总队十六支队、北京市首都公路发展集团有限公司、北京逸群工程咨询有限公司、中交隧道工程局有限公司、中铁十四局集团有限公司、北京市市政工程设计研究总院有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司。

本文件主要起草人：周绪利、薛忠军、张江影、刘冬、赵长青、张建龙、欣立庆、李建民、孙波、乔培贞、张江、李智、黎翔、郑仲明、于瑞祥、谢戎辰、何历超、柴东然、范洪星、赵红征、翁伟、吴金刚、彭沉彬、黄辰、黄庆春、陈虎、张海斌、郝有彬、王伟、何剑光、吕计瑞、姚占虎、邹小春、陈建福、孙旭涛、黄昌富、杨哲、刘明高、何应道、李亮辉、张志。

公路盾构法隧道土建工程质量检验评定规范

1 范围

本文件规定了公路盾构法隧道土建工程质量检验评定的基本规定,以及隧道总体、预制构件、隧道主体、隧道装饰装修的检验评定要求。

本文件适用于开挖直径8m~16.5m的公路盾构法隧道土建工程质量检验评定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋
- GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋
- GB/T 13788 冷轧带肋钢筋
- GB/T 22082 预制混凝土衬砌管片
- GB 28376 隧道防火保护板
- GB/T 32533 高强钢焊条
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收规范
- GB 50203 砌体工程施工质量验收规范
- GB 50204 混凝土工程施工质量验收规范
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范
- GB 50208 地下防水工程质量验收规范
- GB 50210 建筑装饰装修工程质量验收标准
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50446 盾构法隧道施工及验收规范
- GB 50550 建筑结构加固工程施工质量验收规范
- GB 50666 混凝土结构工程施工规范
- JC 518 天然石材产品放射防护分类控制标准
- JGJ 18 钢筋焊接及验收规程
- JGJ 107 钢筋机械连接技术规程
- JGJ 145 混凝土后锚固技术规程
- JG/T 163 钢筋机械连接用套筒
- JT/T 1308 公路工程隧道防火涂料
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准
- JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范
- JTG/T 3660 公路隧道施工技术规范
- DB11/T 940 基坑工程内支撑技术规程
- DB11/T 1972 城市轨道交通工程冻结法施工技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

管片 segment

隧道预制衬砌环的基本单元，管片类型有钢筋混凝土管片、纤维混凝土管片、钢管片、铸铁管片、复合管片等。

[来源:GB 50446—2017, 2. 0. 7]

3.2

错台 step

相邻管片拼缝处的高差。

[来源:GB 50446—2017, 2. 0. 19, 有修改]

3.3

内部预制构件 prefabricated internal components

在隧道衬砌结构内，为满足建筑使用功能采用工厂预制工艺制作的结构，包括隧道衬砌结构内口型件、烟道板等结构。

3.4

工作井 working shaft

盾构组装、解体、调头、空推、吊运管片和输送渣土等使用的竖井，包括盾构始发工作井、盾构接收工作井、检查工作井等。

[来源:GB 50446—2017, 2. 0. 2]

3.5

盾构姿态 shield position and stance

盾构主机的空间状态，通常采用横向偏差、竖向偏差、俯仰角、方位角、滚转角和切口里程等参数描述。

[来源:GB 50446—2017, 2. 0. 17]

3.6

内部现浇结构 cast-in-situ internal structure

在隧道衬砌结构内，为满足建筑使用功能采用现浇工艺制作的结构，包括隧道衬砌结构内弧形内衬、现浇行车道板、烟道板、防撞墙等结构。

3.7

同步注浆 synchronous grouting

盾构掘进的同时，在盾尾用浆液填充隧道衬砌环与地层之间空隙的施工工艺。

3.8

人行横通道 pedestrian crossing

连接两条平行盾构隧道之间用于紧急疏散人员的横向通道。

4 基本规定

4.1 一般规定

4.1.1 公路盾构法隧道土建工程质量检验应按分项工程进行，工程质量等级评定按分项工程、分部工程、单位工程逐级进行，并应符合 JTGF80/1 下列要求：

a) 在分部工程中，根据施工工序、工艺或材料等划分的工程为分项工程；

- b) 在单位工程中,按路段长度、结构部位及施工特点等划分的工程为分部工程;
 - c) 在合同段中,具有独立施工条件和结构功能的工程为单位工程。

4.1.2 单位工程、分部工程及分项工程在施工准备阶段应按附录A进行划分。

4.1.3 公路盾构法隧道土建工程质量检验评定应符合下列要求:

 - a) 分项工程完工后,应根据本文件进行检验,对工程质量进行评定。其中隐蔽工程应在后续工程开展前检查合格;
 - b) 分部工程、单位工程完工后,应汇总评定所属分项工程、分部工程质量资料,检查外观质量,对工程质量进行评定。

4.2 工程质量检验

- 4.2.1 分项工程质量检验内容应按基本要求、实测项目、外观质量和质量保证资料等检验项目分别检查。

4.2.2 分项工程质量应在所使用的原材料、半成品、成品及施工控制要点等符合基本要求的规定，无外观质量限制缺陷且质量保证资料真实齐全时，方可进行检验评定。

4.2.3 基本要求检查应符合下列要求：

- a) 分项工程应对所列基本要求逐项检查,经检查不符合规定时,不应进行工程质量的检验评定;
 - b) 分项工程所用的各种原材料的品种、规格、质量及混合料配合比和半成品、成品应符合相关标准规定并符合设计要求。

4.2.4 实测项目检验应符合下列要求：

- a) 对检查项目按规定的检查方法和频率进行随机抽样检验并计算合格率。检查项目合格率应按公式（1）进行计算：

式中：

- a) ——是检查项目合格率（%）；
 - β ——是合格的点（组）数；
 - γ ——是该检查项目的全部检查点（组）数。

b) 检查项目抽样样本应随机抽取，满足分布均匀、具有代表性的要求，抽样数量应符合表 1 的要求；

c) 本文件规定的检查方法为标准方法，采用其他高效检测方法应经比对确认。

表1 检验项目最小抽样数量

检验项目的容量	最小抽样数量	检验项目的容量	最小抽样数量
2~15	2	151~280	13
16~25	3	281~500	20
26~90	5	501~1200	32
91~150	8	1201~3200	50

4.2.5 实测项目合格判定应符合下列要求：

- a) 关键项目的合格率不应低于 95%，否则该检查项目为不合格；
 - b) 一般项目的合格率不应低于 80%，否则该检查项目为不合格；
 - c) 有规定极值的检查项目，任一单个检测值都不应突破规定极值，否则该检查项目为不合格；
 - d) 采用数理统计方法进行评定的检查项目，不符合要求时，该检查项目为不合格。

4.2.6 对工程外观质量状况应进行全面检查，并符合本规范要求，否则该检验项目不合格。

4.2.7 工程应有的施工原始记录、试验检测数据、质量检查结果等质量保证资料应真实、准确、齐全、完整。质量保证资料包含内容应符合 JTG F80/1 的规定。

4.2.8 检验项目评为不合格的，应进行整修或返工处理直至合格。

4.3 工程质量等级评定

4.3.1 工程质量等级应分为合格与不合格。

4.3.2 分项工程、分部工程、单位工程质量评定资料应符合 JTG F80/1 的规定。

4.3.3 分项工程质量评定合格应符合下列要求：

- a) 检验记录应完整；
- b) 实测项目应合格；
- c) 外观质量应满足要求。

4.3.4 分部工程质量评定合格应符合下列要求：

- a) 评定资料应完整；
- b) 所含分项工程及实测项目应合格；
- c) 外观质量应满足要求。

4.3.5 单位工程质量评定合格应符合下列要求：

- a) 评定资料应完整；
- b) 所含分部工程应合格；
- c) 外观质量应满足要求。

4.3.6 评定为不合格的分项工程、分部工程，经返工、加固、补强或调测，符合设计要求后，可重新进行检验评定。

4.3.7 合同段所含单位工程合格，该合同段评定为合格；建设项目所含合同段合格，该建设项目评定为合格。

5 隧道总体

5.1 一般规定

隧道路面结构层的检验应符合 JTG F80/1 的规定。

5.2 隧道总体检验

5.2.1 隧道总体应符合下列基本要求：

- a) 隧道衬砌内轮廓及所有运营设施均不应侵入建筑限界；
- b) 隧道洞口设置应符合设计要求；
- c) 隧道排水系统设置应符合设计要求；
- d) 隧道防水等级应符合设计防水等级要求，无明显渗水、湿渍；
- e) 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；
- f) 衬砌内表面外露铁件应防腐处理符合设计要求。

5.2.2 隧道总体实测项目应符合表 2 的要求。

表 2 隧道总体实测项目

项次	检测项目	允许偏差(mm)	检查方法和频率
1	行车道宽度	±10	尺量；每 20m (曲线段) 或 40m (直线段) 检查一处

表 2 隧道总体实测项目 (续)

项次	检测项目		允许偏差(mm)	检查方法和频率
2	内轮廓宽度		符合设计要求	尺量; 每20m(曲线段)或40m(直线段)检查一处
3	盾构隧道轴线偏差	水平	±120	全站仪或其他测量仪器; 每20m(曲线)或40m(直线)检查一处
		垂直	±120	全站仪或其他测量仪器; 每20m(曲线)或40m(直线)检查一处
4	衬砌环(纵)缝张开量		≤8	尺量; 每环测4点
5	衬砌环内错台		≤12	尺量; 每环测4点
6	衬砌环间错台		≤17	尺量; 每环测4点
注: 项次3、4、5、6、7项为关键项目, 项次1、2为一般项目。				

5.2.3 隧道总体外观质量应符合下列要求:

- a) 隧道内轮廓线条顺滑清晰, 无明显突变、折变或波浪形弯曲现象;
- b) 防撞侧石的线性应平顺流畅, 无明显折弯现象;
- c) 排水系统无淤积、堵塞。

6 预制构件

6.1 一般规定

6.1.1 混凝土所用的水泥、砂、石、水、外加剂及掺合料的品种、规格和质量应符合 GB 50666 的规定和设计的要求, 按经设计和试配确定的配合比拌制混凝土。

6.1.2 混凝土骨料宜采用非碱性活性骨料; 当采用碱活性骨料时, 混凝土中碱含量的限值应符合 GB 50010 的规定。

6.1.3 所用的钢材应符合设计要求和 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 的规定, 且应具有产品质量证明文件并经复检合格。

6.1.4 混凝土管片应按 GB/T 22082 进行管片检漏试验、抗拔试验及水平拼装检验。

6.2 管片钢筋

6.2.1 管片钢筋加工及安装应符合下列基本要求:

- a) 钢筋的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 的规定, 连接套筒的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 JG/T 163、JGJ 107 的规定, 焊条的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 32533 的规定;
- b) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度、焊接和机械接头质量应符合 JGJ 18、JG/T 163 和 JGJ 107 的规定;
- c) 受力钢筋应顺直, 表面应无裂纹及其他损伤;
- d) 预埋件的数量、位置、材质、尺寸、镀层、固定、防腐应符合设计要求;
- e) 钢筋骨架应准确定位安放于钢模内, 骨架底面、顶面、侧面限位垫块应分布均匀, 数量及材料性能应符合设计要求和 JTGT 3650 的规定, 确保混凝土保护层厚度; 任意一点的保护层厚度不应超过表 3 中数值 1.5 倍的允许偏差, 保护层厚度应在模板安装完成后, 混凝土浇筑前检查。

6.2.2 管片钢筋加工及安装实测项目应符合表 3 的要求。

表3 管片钢筋加工及安装实测项目

项次	检测项目		允许偏差(mm)	检查方法和频率
1	主筋和构造筋长度		±10	尺量；当日加工每型号抽检不少于5根
2	主筋折弯点位置		±10	尺量；当日加工抽检不少于5根
3	箍筋外廓尺寸		±5	尺量；当日加工每型号抽检不少于5根
4	主筋间距		±5	尺量；每日抽检数量不少于3件，且每件检查4点
5	分布筋间距		±5	尺量；每日抽检数量不少于3件，且每件检查4点
6	箍筋间距		±10	尺量；每日抽检数量不少于3件，且每件检查4点
7	钢筋保护层厚度		+5, -3	尺量；每日抽检数量不少于3件，且每件检查4点
8	骨架几何尺寸	长	+5, -10	尺量；每日抽检数量不少于3件，且每件每项目检查4点
		宽	+5, -10	
		高	+5, -10	
注：所有项次均为关键项目。				

6.2.3 管片钢筋加工及安装外观质量应符合下列要求：

- a) 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀及焊渣、烧伤，绑扎或焊接的钢筋骨架无松脱和开焊；
- b) 焊接接头、连接套筒无裂纹。

6.3 管片混凝土

6.3.1 管片混凝土应符合下列基本要求：

- a) 混凝土所用的水泥、水、骨料、掺和料和外加剂等应符合设计要求和 GB 50666 的规定，并应按经设计和试配确定的配合比拌制混凝土；
- b) 采用蒸汽养护时，应经试验确定养护制度，并应监控和记录温度变化；
- c) 在吊移出钢模时，混凝土的强度不应低于设计所要求的起吊强度；
- d) 管片检漏试验、抗拔试验及水平拼装检验应符合设计要求和 GB/T 22082 的规定。

6.3.2 管片混凝土实测项目应符合表4的要求。

表4 管片混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度(MPa)	在合格标准内	按附录B检查
2	混凝土抗渗等级(MPa)	符合设计要求	按GB 50208执行；每生产10环管片取一组
3	管片宽度(mm)	±1	游标卡尺测量；每片测6点
4	管片厚度(mm)	+3, -1	游标卡尺测量；每片测6点
5	管片弧、弦长(mm)	符合设计要求	激光扫描仪或尺测量；每片测3点
注：所有项次均为关键项目。			

6.3.3 管片混凝土外观质量应符合下列要求：

- a) 表面平整、密实、整洁、色泽基本一致；
- b) 螺栓孔外观应畅通，内圆面平整，无塌孔；
- c) 无附录C中限制缺陷。

6.4 口型件钢筋

6.4.1 口型件钢筋加工及安装应符合下列基本要求：

- a) 钢筋的规格、品种和技术性能应符合设计要求和GB/T 1499.1、GB/T 1499.2的规定，连接套筒的规格、品种和技术性能应符合设计要求和JG/T 163、JGJ 107的规定，焊条的规格、品种和技术性能应符合设计要求和GB/T 32533的规定；
- b) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度、焊接和机械接头质量应符合JGJ 18、JG/T 163和JGJ 107的规定；
- c) 受力钢筋应顺直，表面应无裂纹及其他损伤；
- d) 预埋件的数量、位置、材质、尺寸、镀层、固定、防腐应符合设计要求；
- e) 保护层垫块分布均匀，数量及材料性能应符合设计要求和JTG/T 3650的规定。任意一点的保护层厚度不应超过表5中数值1.5倍的允许偏差，保护层厚度应在模板安装完成后，混凝土浇筑前检查。

6.4.2 口型件钢筋加工及安装实测项目应符合表5的要求。

表5 口型件钢筋加工及安装实测项目

项次	检测项目		允许偏差（mm）	检查方法和频率
1	受力钢筋长度		±10	尺量；当日加工每型号抽检不少于5根
2	接驳主筋长度		±2	尺量；当日加工每型号抽检不少于5根
3	箍筋外廓尺寸		±5	尺量；当日加工每型号抽检不少于5根
4	分布钢筋长度		±10	尺量；当日加工每型号抽检不少于5根
5	受力钢筋间距		±5	尺量；每件检查6点
6	箍筋间距		±10	尺量；每件检查6点
7	分布筋间距		±5	尺量；每件检查6点
8	骨架几何尺寸	长	+5, -10	尺量；每件长、宽、高各2点
9		宽、高	+5, -10	
	钢筋保护层厚度		+5, 0	尺量；每构件检查6点

注：项次2、5、9为关键项目，其余为一般项目。

6.4.3 口型件钢筋加工及安装外观质量应符合下列要求：

- a) 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀及焊渣、烧伤，绑扎或焊接的钢筋骨架无松脱和开焊；
- b) 焊接接头、连接套筒无裂纹。

6.5 口型件混凝土

6.5.1 口型件混凝土应符合下列基本要求：

- a) 混凝土所用的水泥、水、骨料、掺和料和外加剂等应符合设计要求和GB 50666的规定，并应按经设计和试配确定的配合比拌制混凝土；
- b) 采用蒸汽养护时，应经试验确定养护制度，并应监控和记录温度变化；

- c) 构件混凝土的养护应按规范进行, 以保证混凝土性能达到设计要求的各项指标;
- d) 在吊移出钢模时, 混凝土的强度不应低于设计所要求的起吊强度;
- e) 螺栓孔、预埋件的尺寸、位置、数量和防腐等应符合设计要求。

6.5.2 口型件混凝土实测项目应符合表 6 的要求。

表 6 口型件混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B查
2	混凝土抗渗等级 (MPa)	符合设计要求	按GB 50208执行
3	纵向长度 (mm)	± 2	尺量; 每块检查4点
4	内净宽 (mm)	± 5	尺量; 每块检查4点
5	内净高度 (mm)	± 5	尺量; 每块检查2点
6	对角线之差 (mm)	≤ 5	尺量; 每块检查, 上下开口面各测1点
7	结构壁厚 (mm)	± 2	尺量; 每块检查8点
8	翘曲和侧向弯曲 (mm)	$\leq L/1000$	翘曲采用调平尺和塞尺; 每块检查3点 侧向弯曲拉线尺量; 每块检查3点
9	表面平整度 (mm)	≤ 3	2m直尺; 共测6点
10	预留孔洞中心线位置 (mm)	≤ 5	尺量; 每处2点

注1: 项次1、2为关键项目, 其余为一般项目。

注2: “L”表示构件长度。

6.5.3 口型件混凝土外观质量应符合下列要求:

- a) 表面平整、密实、整洁、色泽基本一致;
- b) 无附录 C 中限制缺陷。

6.6 烟道板钢筋

6.6.1 烟道板钢筋加工及安装应符合下列基本要求:

- a) 钢筋的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 的规定, 连接套筒的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 JG/T 163、JGJ 107 的规定, 焊条的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 32533 的规定;
- b) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度、焊接和机械接头质量应符合 JGJ 18、JG/T 163 和 JGJ 107 的规定;
- c) 受力钢筋应顺直, 表面应无裂纹及其他损伤;
- d) 预埋件的数量、位置、材质、尺寸、镀层、固定、防腐应符合设计要求;
- e) 保护层垫块分布均匀, 数量及材料性能应符合设计要求和 JTGT 3650 的规定。保护层厚度应在模板安装完成后, 混凝土浇筑前检查。任意一点的保护层厚度应在模板安装完成后, 混凝土浇筑前检查, 不应超过表 7 中数值 1.5 倍的允许偏差。

6.6.2 烟道板钢筋加工及安装实测项目应符合表 7 的要求。

表 7 烟道板钢筋加工及安装实测项目

项次	检测项目		允许偏差(mm)	检查方法和频率
1	受力钢筋长度		±10	尺量；当日加工每型号抽检不少于5根
2	构造筋外廓尺寸		±5	尺量；当日加工每型号抽检不少于5根
3	受力钢筋间距		±5	尺量；每构件检查6点
4	构造筋间距		±5	尺量；每构件检查6点
5	钢筋骨架尺寸	长	+5, -10	尺量；长、宽、高各2点
6		宽、高	+5, -10	
7	钢筋保护层厚度		+5, 0	尺量；每构件上下面检查6点

注：项次3、6为关键项目，其余为一般项目。

6.6.3 烟道板钢筋加工及安装外观质量应符合下列要求：

- a) 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀及焊渣、烧伤，绑扎或焊接的钢筋骨架无松脱和开焊；
- b) 焊接接头、连接套筒无裂纹。

6.7 烟道板混凝土

6.7.1 烟道板混凝土应符合下列基本要求：

- a) 混凝土所用的水泥、水、骨料、掺和料和外加剂等应符合设计要求和GB 50666的规定，并应按经设计和试配确定的配合比拌制混凝土；
- b) 构件混凝土的养护应按规范进行，以保证混凝土性能达到设计要求的各项指标；
- c) 在吊移出钢模时，混凝土的强度不应低于设计所要求的起吊强度；
- d) 螺栓孔、预埋件的尺寸、位置、数量和防腐等应符合设计要求。

6.7.2 烟道板混凝土实测项目应符合表8的要求。

表 8 烟道板混凝土实测项目

项次	检测项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度(MPa)		在合格标准内	按附录B检查
2	长(mm)		±5	尺量；每块检查2点
3	宽(mm)		±3	尺量；每块检查2点
4	高(mm)		±4	尺量；每块检查2点
5	厚度(mm)		+3, 0	尺量；每块检查2点
6	对角线之差(mm)		≤5	尺量；每块检查1点
7	平整度(mm)		≤3	2 m直尺；共测2点
8	翘曲和侧面弯曲(mm)		≤L/1000	翘曲采用调平尺；每块检查2点 侧向不平顺拉线尺量；每块检查2点
9	预留开孔	中心线位置 (mm)	≤10	尺量；每处2点
10		洞口尺寸(mm)	±10	
11	预埋件位置(mm)		≤5	尺量；每处2点

注1：项次1为关键项目，其余为一般项目。

注2：“L”表示构件长度。

6.7.3 烟道板混凝土外观应符合下列要求:

- a) 表面平整、密实、整洁、色泽基本一致;
- b) 无附录 C 中限制缺陷。

6.8 盖板钢筋

6.8.1 盖板钢筋加工及安装应符合下列基本要求:

- a) 钢筋的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 的规定, 连接套筒的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 JG/T 163、JGJ 107 的规定, 焊条的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 32533 的规定;
- b) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度、焊接和机械接头质量应符合 JGJ 18、JG/T 163 和 JGJ 107 的规定;
- c) 受力钢筋应顺直, 表面应无裂纹及其他损伤;
- d) 预埋件的数量、位置、材质、尺寸、镀层、固定、防腐应符合设计要求;
- e) 保护层垫块分布均匀, 数量及材料性能应符合设计要求和 JTGT 3650 的规定。任意一点的保护层厚度不应超过表 9 中数值 1.5 倍的允许偏差, 保护层厚度应在模板安装完成后, 混凝土浇筑前检查。

6.8.2 盖板钢筋加工及安装实测项目应符合表 9 的要求。

表 9 盖板钢筋加工及安装实测项目

项次	检测项目		允许偏差(mm)	检查方法和频率
1	受力钢筋长度		±10	尺量; 当日加工每型号抽检不少于5根
2	箍筋外廓尺寸		±5	尺量; 当日加工每型号抽检不少于5根
3	受力钢筋间距		±10	尺量; 每100块板抽查30%, 每板检查4点
4	箍筋间距		±10	尺量; 每100块板抽查30%, 每板检查4点
5	钢筋骨架尺寸	长	±10	尺量; 每100块板抽查30%, 每板检查4点
		宽、高	±5	
6	钢筋保护层厚度		+5, 0	尺量; 每100块板抽查30%, 每板检查4点
注: 项次3、6为关键项目, 其余为一般项目。				

6.8.3 盖板钢筋加工及安装外观质量应符合下列要求:

- a) 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀及焊渣、烧伤, 绑扎或焊接的钢筋骨架无松脱和开焊;
- b) 焊接接头、连接套筒无裂纹。

6.9 盖板混凝土

6.9.1 盖板混凝土应符合下列基本要求:

- a) 混凝土所用的水泥、水、骨料、掺和料和外加剂等应符合设计要求和 GB 50666 的规定, 并应按经设计和试配确定的配合比拌制混凝土;
- b) 构件混凝土的养护应按规范进行, 以保证混凝土性能达到设计要求的各项指标;
- c) 在吊移出钢模时, 混凝土的强度不应低于设计所要求的起吊强度。

6.9.2 盖板混凝土实测项目应符合表 10 的要求。

表 10 盖板混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B检查
2	长 (mm)	± 10	尺量；抽查30%，且不少于3个，每板检查两侧
3	宽 (mm)	± 10	尺量；板抽查30%，且不少于3个，每板检查2个
4	厚度 (mm)	$+3, 0$	断面

注：项次1为关键项目，其余为一般项目。

6.9.3 盖板混凝土外观质量应符合下列要求：

- a) 表面平整、密实、整洁、色泽基本一致；
- b) 无附录C中限制缺陷。

7 隧道主体

7.1 一般规定

隧道路面基层、面层的检验，应符合JTG F80/1的规定。

7.2 盾构工作井

7.2.1 基坑支护工程

7.2.1.1 地下连续墙的质量检验评定应符合JTG F80/1的规定。

7.2.1.2 钻孔灌注桩的质量检验评定应符合JTG F80/1的规定。

7.2.1.3 水泥土搅拌桩

- a) 水泥土搅拌桩应符合下列基本要求：
 - 1) 施工前应检查水泥及掺和料的质量、搅拌桩机性能及计量设备完好程度；
 - 2) 应根据设计要求结合现场试验确定具体施工参数，施工中应严格控制；
 - 3) 施工中应保证水泥用量，严格控制浆液水灰比。
- b) 水泥土搅拌桩实测项目应符合表11的要求。

表 11 水泥土搅拌桩实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	桩身强度 (MPa)	在合格标准内	钻芯法；不少于总桩数的1%，且不少于6根
2	水泥用量 (Kg)	符合设计要求	查看流量计；每桩
3	桩长 (mm)	符合设计要求	测钻杆长度；每桩
4	桩径 (mm)	± 10	测搅拌叶片回转直径；每桩
5	桩位 (mm)	≤ 50	全站仪或用钢尺量；每桩
6	桩顶标高 (mm)	± 200	水准测量；每桩

注：项次1、2、3为关键项目，其余为一般项目。

7.2.1.4 高压旋喷桩

- a) 高压旋喷桩应符合下列基本要求：

- 1) 施工前应检查水泥及外掺剂等质量，桩位，压力表、流量表的精度和灵敏度，高压喷射设备的性能等；

- 2) 应根据设计要求结合现场试验确定具体施工参数, 施工中应严格控制;
- 3) 成桩中钻杆的旋转和提升应连续不中断;
- 4) 施工中应保证水泥用量, 严格控制浆液水灰比。
- b) 高压旋喷桩实测项目应符合表 12 的要求。

表 12 高压旋喷桩实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	桩身强度 (MPa)	在合格标准内	钻芯法; 不少于总桩数的 0.5%, 且不少于 3 根
2	水泥用量 (Kg)	符合设计要求	查看流量计; 每桩
3	桩长 (mm)	符合设计要求	测量钻杆长度; 每桩
4	钻孔垂直度 (%)	≤1	全站仪或角度仪; 每桩
5	桩位 (mm)	≤20	全站仪或用钢尺量; 每桩
6	桩顶标高 (mm)	±200	水准测量; 每桩

注: 项次 1、2、3、4 为关键项目, 其余为一般项目。

7.2.1.5 冠梁钢筋

- a) 钢筋安装应符合下列基本要求:
- 1) 钢筋的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 的规定, 连接套筒的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 JG/T 163、JGJ 107 的规定, 焊条的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 32533 的规定;
 - 2) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度、焊接和机械接头质量应符合 JGJ 18、JG/T 163 和 JGJ 107 的规定;
 - 3) 受力钢筋应顺直, 表面应无裂纹及其他损伤;
 - 4) 预埋件的数量、位置、材质、尺寸、镀层、固定、防腐应符合设计要求;
 - 5) 保护层垫块分布均匀, 数量及材料性能应符合设计要求和 JTG/T 3650 的规定。任意一点的保护层厚度不应超过表 13 中数值 1.5 倍的允许偏差, 保护层厚度应在模板安装完成后, 混凝土浇筑前检查。
- b) 钢筋安装实测项目应符合表 13 的要求。

表 13 钢筋安装实测项目

项次	检测项目		允许偏差 (mm)	检查方法和频率
1	受力钢筋间距	两排以上排距	±5	尺量; 长度≤20 m 时, 每构件检查 2 个断面; 长度>20 m 时, 每构件检查 3 个断面; 检查数量按表 1
		同排	±5	
2	箍筋、横向水平钢筋间距		±10	尺量; 每构件检查 10 个间距
3	钢筋骨架尺寸 长、宽、高		±5	尺量; 按骨架总数的 30% 抽查
4	钢筋保护层厚度		±5	尺量; 每构件各立模板面每 3m ² 检查 1 处, 且每侧面不小于 5 处

注: 项次 1、4 为关键项目, 其余为一般项目。

- c) 钢筋外观应质量符合下列要求:
- 1) 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀及焊渣、烧伤, 绑扎或焊接的钢筋骨架无松脱和开焊;

2) 焊接接头、连接套筒无裂纹。

7.2.1.6 冠梁混凝土

a) 冠梁混凝土应符合下列基本要求:

- 1) 混凝土所用的水泥、水、骨料、掺合料和外加剂等应符合设计要求和 GB 50666 的规定，并应按经设计和试配确定的配合比拌制混凝土；
- 2) 模板的强度、刚度、稳定性应符合 GB 50204 和 GB 50666 的规定；
- 3) 施工缝设置及处理应符合设计要求和 GB 50666 的规定；
- 4) 混凝土的养护应按 JTGT 3650 进行，以保证混凝土性能达到设计要求的各项指标；
- 5) 预埋件的尺寸、位置、数量和防腐等应符合设计要求。

b) 混凝土实测项目应符合表 14 的要求。

表 14 混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B查
2	断面尺寸(mm)	±20	尺量；每边测3个断面
3	顶面高程(mm)	±10	水准仪；每边测3处
4	轴线偏位(mm)	≤10	全站仪；每边测2处
5	平整度(mm)	≤8	2m直尺；每20m ² 测1处，每处测竖直、水平两个方向
6	预埋件位置(mm)	符合设计要求，设计未要求时≤5	尺量；每件

注：项次1、4为关键项目，其余为一般项目。

c) 混凝土外观质量应符合下列要求:

- 1) 线形圆顺、棱角顺直、表面平整、密实、整洁、色泽基本一致；
- 2) 无附录 C 中限制缺陷。

7.2.1.7 混凝土支撑钢筋

a) 混凝土支撑钢筋安装应符合下列基本要求:

- 1) 钢筋的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 的规定，连接套筒的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 JG/T 163、JGJ 107 的规定，焊条的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 32533 的规定；
- 2) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度、焊接和机械接头质量应符合 JGJ 18、JG/T 163 和 JGJ 107 的规定；
- 3) 受力钢筋应顺直，表面应无裂纹及其他损伤；
- 4) 保护层垫块分布均匀，数量及材料性能应符合设计要求和 JTGT 3650 的规定。任意一点的保护层厚度不应超过表 15 中数值 1.5 倍的允许偏差，保护层厚度应在模板安装完成后，混凝土浇筑前检查。

b) 钢筋安装实测项目应符合表 15 的要求。

表 15 钢筋安装实测项目

项次	检测项目		允许偏差(mm)	检查方法和频率
1	受力钢筋间距	两排以上排距	±5	尺量；长度≤20 m时，每构件检查2个断面；长度>20 m时，每构件检查3个断面，抽样数量按表1
		同排	±5	
2	箍筋、横向水平钢筋间距		±10	尺量；每构件检查10个间距
3	钢筋骨架尺寸 长、宽、高		±5	尺量；按骨架总数的30%抽查
4	弯起钢筋位置		±20	尺量；每骨架抽查30%
5	钢筋保护层厚度		±5	尺量；每构件各立模板面每3m ² 检查1处，且每侧面不小于5处

注1：项次1、5为关键项目，其余为一般项目。

c) 钢筋外观应质量符合下列要求：

- 1) 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀及焊渣、烧伤，绑扎或焊接的钢筋骨架无松脱和开焊；
- 2) 焊接接头、连接套筒无裂纹。

7.2.1.8 混凝土支撑混凝土

a) 混凝土支撑应符合下列基本要求：

- 1) 混凝土所用的水泥、水、骨料、掺合料和外加剂等应符合设计要求和 GB 50666 的规定，并应按经设计和试配确定的配合比拌制混凝土；
- 2) 模板的强度、刚度、稳定性应符合 GB 50204 和 GB 50666 的规定；
- 3) 施工缝设置及处理应符合设计要求和 GB 50666 的规定；
- 4) 混凝土的养护应按 JTGT 3650 进行，以保证混凝土性能达到设计要求的各项指标。

b) 混凝土实测项目应符合表 16 的要求。

表 16 混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B查
2	截面宽度 (mm)	+20, 0	尺量；每处测2点
3	截面高度 (mm)	+20, 0	尺量；每处测2点
4	顶面高程 (mm)	±20	水准仪；每处测2点
5	轴线平面位置 (mm)	≤20	尺量；每处测2点

注：项次1、2、3为关键项目，其余为一般项目。

c) 混凝土外观质量应符合下列要求：

- 1) 线形圆顺、棱角顺直、表面平整、密实、整洁、色泽基本一致；
- 2) 无附录 C 中限制缺陷。

7.2.1.9 钢支撑及钢立柱

a) 钢支撑及钢立柱应符合下列基本要求：

- 1) 钢支撑产品构件和连接构件及钢立柱制作质量应符合设计要求和 GB 50202 的规定；
- 2) 钢支撑安装前应先拼装，拼装后两端支点中心线偏心不应大于 20mm；

- 3) 钢支撑应在土方开挖至其设计位置后及时安装,按设计要求对支撑施加预压力并固定牢靠;
- 4) 连系梁与围护桩的连接、腰梁与围护结构的连接、内支撑端头与联系梁、腰梁的连接、内支撑与立柱的连接应符合设计要求。
- b) 钢支撑及钢立柱实测项目应符合表 17、18 的要求。

表 17 钢支撑实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	外轮廓尺寸 (mm)	±5	尺量; 按钢构件数抽查10%
2	预加顶力 (kN)	±10%设计值	应力监测; 按设计要求
3	轴线平面位置 (mm)	≤30	尺量; 每处
4	连接质量	符合设计要求	超声波; 检查全部 射线法; 按10%抽查 扭矩扳手; 检查5%且不少于2个

注: 项次1、2为关键项目, 其余为一般项目。

表 18 钢立柱实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	立柱截面尺寸 (mm)	±5	尺量; 按钢构件数抽查10%
2	立柱长度 (mm)	±50	尺量; 按钢构件数抽查10%
3	垂直度 (mm)	1/200	全站仪测量; 每处
4	立柱挠度 (mm)	1/500	尺量; 每处
5	缀板或缀条截面尺寸 (mm)	±1	尺量; 按钢构件数抽查 10%
6	缀板间距 (mm)	±20	尺量; 按钢构件数抽查 10%
7	钢板厚度 (mm)	±1	尺量; 按钢构件数抽查 10%
8	立柱顶标高 (mm)	±20	水准仪; 每处
9	平面位置 (mm)	≤20	尺量; 每处
10	平面转角 (°)	≤5	量角器; 每处

注: 项次1、2、3为关键项目, 其余为一般项目。

- c) 钢支撑及钢立柱外观质量应符合下列要求:

- 1) 线形顺直, 各连接点密贴可靠;
- 2) 焊缝无裂纹、焊瘤、夹渣、电弧擦伤、未焊透、未填满弧坑等外观缺陷。

7.2.2 主体结构

7.2.2.1 钢筋安装

- a) 钢筋安装应符合下列基本要求:

- 1) 钢筋的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 的规定, 连接套筒的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 JG/T 163、JGJ 107 的规定, 焊条的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 32533 的规定;
- 2) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度、焊接和机械接头质量应符合 JGJ 18、JG/T 163 和 JGJ 107 的规定;
- 3) 受力钢筋应顺直, 表面应无裂纹及其他损伤;
- 4) 预埋件的数量、位置、材质、尺寸、镀层、固定、防腐应符合设计要求;

- 5) 保护层垫块分布均匀, 数量及材料性能应符合设计要求和 JTG/T 3650 的规定。任意一点的保护层厚度不应超过表 19 中数值 1.5 倍的允许偏差, 保护层厚度应在模板安装完成后, 混凝土浇筑前检查。
- b) 钢筋安装实测项目应符合表 19 的要求。

表 19 钢筋安装实测项目

项次	检测项目			允许偏差(mm)	检查方法和频率
1	受力钢筋 间距	两排以上排距		±5	尺量; 每构件检查2个断面, 大于30m检查3个断面, 检查数量按表1
		同排	柱、墙、梁、板	±10	
2	箍筋、横向水平钢筋间距			±10	尺量; 每构件检查10个间距
3	钢筋骨架尺寸	长		±10	尺量; 长、宽、高各抽查2处
		宽、高或直径		±5	
4	弯起钢筋位置			±20	尺量; 每骨架抽查30%
5	钢筋保护层厚度	柱、梁		±5	尺量; 每构件各立模板面每3m ² 检查1处, 且每侧面不小于5处
		墙、板		±3	

注1: 项次1、5为关键项目, 其余为一般项目。

- c) 钢筋安装外观质量应符合下列要求:

- 1) 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀及焊渣、烧伤, 绑扎或焊接的钢筋网和钢筋骨架无松脱和开焊;
- 2) 焊接接头、连接套筒无裂纹。

7.2.2.2 结构混凝土

- a) 结构混凝土应符合下列基本要求:

- 1) 混凝土所用的水泥、水、骨料、掺合料和外加剂等应符合设计要求和 GB 50666 的规定, 并应按经设计和试配确定的配合比拌制混凝土;
- 2) 模板的强度、刚度、稳定性应符合 GB 50204 和 GB 50666 的规定;
- 3) 施工缝设置及处理应符合 GB 50666 的规定;
- 4) 混凝土的养护应按 JTG/T 3650 进行, 以保证混凝土性能达到设计要求的各项指标;
- 5) 预埋件的尺寸、位置、数量和防腐等应符合设计要求;
- 6) 防水混凝土所用材料应符合 GB 50208 的规定, 混凝土的抗渗性能应符合设计要求。

- b) 柱、墙、梁、板混凝土实测项目应符合表 20~表 22 的要求。

表 20 柱混凝土实测项目

项次	检测项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度 (MPa)		在合格标准内	按附录B查
2	断面尺寸 (mm)		+10, -5	尺量; 每柱测2个断面
3	垂直度 (mm)	≤6m	≤10	
		>6m	≤12	吊线、尺量; 每柱纵横两个点
4	轴线位置 (mm)		≤8	全站仪、尺量; 每柱纵横两点
5	顶面高程 (mm)		±10	水准仪; 每柱测1点
6	预埋件 (mm)		≤5	尺量; 每处

注: 项次1、2为关键项目, 其余为一般项目。

表 21 墙混凝土实测项目

项次	检测项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度 (MPa)		在合格标准内	按附录B查
2	混凝土抗渗等级 (MPa)		符合设计要求	按GB 50208执行
3	断面尺寸 (mm)		+10, -5	尺量; 每10m测2点
4	平整度 (mm)		≤8	尺量; 每10m测2点
5	垂直度 (mm)	≤6m	≤10	吊线、尺量; 每10m测1点
		>6m	≤12	
6	预埋件 (mm)		≤5	尺量; 每处

注: 项次1、2、3为关键项目, 其余为一般项目。

表 22 梁、板混凝土实测项目

项次	检测项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度 (MPa)		在合格标准内	按附录B查
2	混凝土抗渗等级 (MPa)		符合设计要求	按GB 50208执行
3	断面尺寸 (mm)		+10, -5	尺量; 每10m测2点
4	梁轴线偏位 (mm)		≤8	尺量; 每处测2点
5	平整度 (mm)		≤8	尺量; 每10m测2点
6	预埋件 (mm)		≤5	尺量; 每处

注: 项次1、2、3为关键项目, 其余为一般项目。

c) 结构混凝土外观质量应符合下列要求:

- 1) 线形圆顺、棱角顺直、表面平整、密实、整洁、色泽基本一致;
- 2) 无附录 C 中限制缺陷。

7.2.3 工作井其他结构

7.2.3.1 工作井其他结构中梁、板、柱、墙的质量检验应按本文件 7.2.2 条执行。

7.2.3.2 洞门环框梁钢筋

a) 洞门环框梁钢筋安装应符合下列基本要求:

- 1) 钢筋的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 的规定, 连接套筒的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 JG/T 163、JGJ 107 的规定, 焊条的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 32533 的规定;
- 2) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度、焊接和机械接头质量应符合 JGJ 18、JG/T 163 和 JGJ 107 的规定;
- 3) 受力钢筋应顺直, 表面应无裂纹及其他损伤;
- 4) 预埋件的数量、位置、材质、尺寸、镀层、固定、防腐应符合设计要求;
- 5) 保护层垫块分布均匀, 数量及材料性能应符合设计要求和 JTGT 3650 的规定。任意一点的保护层厚度不应超过表 23 中数值 1.5 倍的允许偏差, 保护层厚度应在模板安装完成后, 混凝土浇筑前检查;
- 6) 钢筋应安装牢固, 在混凝土浇筑过程中钢筋不应出现移位。

b) 洞门环框梁钢筋安装实测项目应符合表 23 的要求。

表 23 洞门环框梁钢筋安装实测项目

项次	检测项目	允许偏差(mm)	检查方法和频率
1	受力钢筋间距	±5	尺量；检查2个断面
2	箍筋、构造钢筋、分布钢筋	±10	尺量；检测10个间距
3	钢筋骨架尺寸 长、宽	±10	尺量；长、宽各检测2点
4	钢筋保护层厚度	+5, 0	尺量；每3m ² 一个点，且不少于5点

注：项次1、4为关键项目，其余为一般项目。

c) 钢筋安装外观质量应符合下列要求：

- 1) 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀及焊渣、烧伤，绑扎或焊接的钢筋网和钢筋骨架无松脱和开焊；
- 2) 焊接接头、连接套筒无裂纹。

7.2.3.3 洞门环框梁混凝土

a) 洞门环框梁混凝土应符合下列基本要求：

- 1) 混凝土所用的水泥、水、骨料、掺和料和外加剂等应符合设计和 GB 50666 的规定；
- 2) 防水混凝土所用材料应符合 GB 50208 的规定，混凝土的抗渗性能应符合设计要求；
- 3) 模板的强度、刚度、稳定性应符合 GB 50204 和 GB 50666 的规定；
- 4) 混凝土的养护应按 JTGT 3650 进行，以保证混凝土性能达到设计要求的各项指标；
- 5) 预埋件的数量、位置和防腐应符合设计要求和 GB 50204 的规定；
- 6) 施工缝的位置和处理应符合设计要求和 GB 50666 的规定。

b) 洞门环框梁混凝土实测项目应符合表 24 的要求。

表 24 洞门环框梁实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度(MPa)	在合格标准内	按附录B查
2	混凝土抗渗等级(MPa)	符合设计要求	按GB 50208执行
3	轴线偏位(mm)	≤10	尺量；每处测1处
4	环框梁纵向长度(mm)	±10	尺量；每环框梁测4处
5	环框梁端面宽度(mm)	+10, 0	尺量；每环框梁测4处

注：项次1、2为关键项目，其余为一般项目。

c) 洞门环框梁外观质量应符合下列要求：

- 1) 线形圆顺、棱角顺直、表面平整、密实、整洁、色泽基本一致；
- 2) 无附录 C 中限制缺陷。

7.2.4 防水工程的质量检验评定应符合 JTGF80/1 的规定。

7.3 盾构隧道

7.3.1 一般规定

- a) 盾构类型和技术性能应符合工程地质与水文地质条件、隧道线路、结构设计和环境保护等要求，组装质量应符合产品技术指标要求；
- b) 盾构施工期间的地基处理应根据工程地质与水文地质条件、地表环境、临近建（构）筑物情况和设计要求选择合适施工方法；
- c) 盾构始发、接收及穿越风险源前应进行条件验收。

7.3.2 盾构始发、接收

- a) 盾构始发、接收应符合下列基本要求:
- 1) 盾构始发、接收应结合隧道轴线、洞门结构、端头加固、工程地质和水文地质条件确定施工工艺，并应采取洞门密封措施保证始发、接收安全；
 - 2) 盾构始发、接收前应对端头加固质量进行检测，并对盾构机始发、接收前的姿态进行测量复核；
 - 3) 盾构始发前应对盾构机进行专项验收，出具盾构机验收报告；
 - 4) 负环管片定位时，管片环面应与隧道轴线相适应；拆除前，应验算成型隧道管片与地层间的摩擦力，并应满足盾构掘进反力的要求；
 - 5) 当盾构到达接收工作井时，应使管片环缝挤压密实，确保密封防水效果。
- b) 盾构始发、接收实测项目应符合表 25 的要求。

表 25 盾构始发、接收实测项目

项次	检测项目		允许偏差 (mm)	检查方法和频率
1	盾构姿态	平面位置	±50	全站仪；始发或接收前测定一次
		高程	±50	

注：项次1为关键项目。

7.3.3 盾构掘进及管片安装

- a) 盾构掘进及管片安装应符合下列基本要求:
- 1) 应结合工程地质、水文地质、地表及地下环境情况等，通过试掘进确定合理的施工参数；
 - 2) 管片防水密封质量应符合设计要求，粘结应牢固、平整；
 - 3) 管片拼装应按拼装工艺要求进行，拼装定位准确，环、纵向螺栓连接需采用扭力扳手拧紧并及时复紧，拼装管片时应防止管片及防水密封损坏；
 - 4) 始发环、人行横通道环、接收环等特殊环管片拼装前，应根据特殊环管片的设计位置，预先调整盾构姿态和盾尾间隙。
- b) 盾构掘进及管片安装实测项目应符合表 26 的要求。

表 26 盾构掘进及管片安装实测项目

项次	检测项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	盾构机轴线偏差	水平 (mm)	±50	导向系统直读；每环测定
		垂直 (mm)	±50	
2	衬砌轴线偏差	水平 (mm)	±75	导向系统直读和尺量；每环测定
		垂直 (mm)	±75	
3	衬砌环椭圆度 (%)		≤3	尺量、断面仪、全站仪测量；每10环测定1点
4	衬砌环间错台 (mm)		≤6	尺量；每环测定4点
5	衬砌环内错台 (mm)		≤5	尺量；每环测定4点
6	拼缝张开量 (mm)		≤8	尺量；每环测定4点

注：所有项次均为关键项目。

- c) 管片安装外观质量应符合下列要求:

- 1) 管片无内外贯穿裂缝、宽度大于 0.2mm 的裂缝及混凝土剥落现象；

2) 成环管片表面无渗漏, 连接螺栓无松动。

7.3.4 同步注浆

- a) 同步注浆应符合下列基本要求:
- 1) 同步注浆浆液配比和压注工艺应与工程所处工程地质与水文地质条件、环境保护、盾构机设备、变形控制等条件相适应, 并通过试验段进行调整优化;
 - 2) 浆液拌制应符合试验确定的配合比要求;
 - 3) 注浆充填系数应根据地层条件、施工状态和环境要求确定, 充填系数宜为 1.1~2.5;
 - 4) 注浆压力应根据地质条件、注浆方式、管片强度、设备性能、浆液特性和隧道埋深等因素确定。
- b) 同步注浆实测项目应符合表 27 的要求。

表 27 同步注浆实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	注浆压力(MPa)	符合设计要求	压力表; 每环检查
2	注浆量(L)	符合设计要求	流量计; 每环检查

注: 所有项次均为一般项目。

7.3.5 内部预制构件安装

- a) 内部预制构件安装应符合下列基本要求:
- 1) 安装前应检查确认构件型号, 有预留孔洞的构件安装时应复核设计里程、预留孔洞位置;
 - 2) 在安装前应对构件进行质量验收, 并应对预制构件与现浇结构连接部位的表面高差和平整度进行检查和确认;
 - 3) 构件的安装应按拼装工艺要求进行, 拼装定位准确, 安装质量应符合设计要求;
 - 4) 构件之间接缝填充材料的规格和质量应符合设计要求。
- b) 口型件、烟道板及盖板安装实测项目应符合表 28~表 30 的要求。

表 28 口型件安装实测项目

项次	检测项目		允许偏差 (mm)	检查方法和频率
1	轴线偏差	水平	±10	全站仪或其他测量仪器; 每节检查1点
		垂直	±10	
2	拼缝宽度		≤8	尺量; 每拼缝3点
3	侧面错台量		≤10	尺量; 每拼缝2点
4	相邻构件顶面高差		≤5	尺量; 每拼缝检查2点
5	构件顶面水平度		≤4	水准仪测量横向两端; 每节

注: 项次1为关键项目, 其余为一般项目。

表 29 烟道板安装实测项目

项次	检测项目	允许偏差 (mm)	检查方法和频率
1	支承中心偏位	≤10	尺量; 每块检查2点
2	拼缝宽度	≤6	尺量; 每拼缝检查2点
3	相邻构件底面高差	≤5	尺量; 每拼缝检查2点

注: 项次1为关键项目, 其余为一般项目。

表 30 盖板安装实测项目

项次	检测项目	允许偏差 (mm)	检查方法和频率
1	支承中心偏位	≤10	尺量；抽查20%且不少于6块
2	拼缝宽度	≤5	尺量；抽查20%且不少于6块
3	相邻构件顶面高差	≤5	尺量；抽查20%且不少于6块
注：项次1为关键项目，其余为一般项目。			

c) 构件安装外观质量应符合下列要求：

- 1) 无内外贯穿裂缝和宽度大于 0.2mm 的裂缝及混凝土剥落现象；
- 2) 构件间的填缝应平整密实。

7.3.6 内部现浇结构钢筋

a) 内部现浇结构钢筋安装应符合下列基本要求：

- 1) 钢筋的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 的规定，连接套筒的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 JG/T 163、JGJ 107 的规定，焊条的规格、品种和技术性能应符合设计要求和 GB/T 32533 的规定；
- 2) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度、焊接和机械接头质量应符合 JGJ 18、JG/T 163 和 JGJ 107 的规定；
- 3) 受力钢筋应顺直，表面应无裂纹及其他损伤；
- 4) 预埋件的数量、位置、材质、尺寸、镀层、固定、防腐应符合设计要求；
- 5) 保护层垫块分布均匀，数量及材料性能应符合设计要求和 JTGT 3650 的规定。任意一点的保护层厚度不应超过表 31 中数值 1.5 倍的允许偏差，保护层厚度应在模板安装完成后，混凝土浇筑前检查。

b) 内部现浇结构钢筋安装实测项目应符合表 31 的要求。

表 31 内部现浇结构钢筋安装实测项目

项次	检测项目		允许偏差 (mm)	检查方法和频率
1	受力钢筋 间距	行车道板	±5	尺量；长度≤20m时，每构件检查2个断面；长度>20m时，每构件检查3个断面，检查数量按表1
		弧形内衬	±5	
		疏散楼梯、柱、梁	±5	
		防撞侧石、烟道板牛腿、 排水泵站、排水沟、调平 层	±20	
2	箍筋间距		±10	尺量；每30m检测10个间距
	构造钢筋、分布钢筋间距		±5	
3	钢筋骨架尺寸长、宽、高		+5, -10	尺量；每30m长、宽、高各检测2点
4	钢筋保护 层厚度	行车道板、弧形内衬、防 撞侧石、烟道板牛腿、 排水泵站、排水沟	+5, 0	尺量；每3m ² 一个点，且不少于5点
		疏散楼梯、柱、梁	±5	
注：项次1、4为关键项目，其余为一般项目。				

c) 内部现浇结构钢筋外观质量应符合下列要求：

- 1) 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀及焊渣、烧伤, 绑扎或焊接的钢筋骨架无松脱和开焊;
- 2) 焊接接头、连接套筒无裂纹。

7.3.7 植筋

- a) 植筋应符合下列基本要求:
 - 1) 钢筋规格、型号符合设计要求, 钢筋与混凝土结构锚固连接应符合 JGJ 145 的规定;
 - 2) 植筋胶规格、种类及相关性能符合设计要求;
 - 3) 植筋应避开手孔、接缝等部位, 避开距离应符合设计要求和 JGJ 145 的规定。
- b) 植筋实测项目应符合表 32 要求。

表 32 植筋实测项目

项次	检测项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	拉拔力 (KN)		符合设计要求	拉拔仪; 重要结构非破损检测3%且不少于5件, 非重要结构非破损检测1%且不少于3件。
2	孔深 (mm)		+10, 0	尺量; 每种规格的植筋随机抽查5%, 且不少于5根。
3	垂直度偏差 (%)		≤2%	尺量; 每种规格的植筋随机抽查5%, 且不少于5根。
4	孔位偏差 (mm)		符合设计要求	尺量; 每种规格的植筋随机抽查5%, 且不少于5根。
5	钻孔直径 (mm)	<14mm	≤1.0	尺量; 每种规格的植筋随机抽查5%, 且不少于5根。
		14mm~20mm	≤1.5	
		22mm~32mm	≤2.0	
		34mm~40mm	≤2.5	
注: 项次1、2为关键项目, 其余为一般项目。				

- c) 植筋外观质量应符合下列要求:
 - 1) 钢筋表面无裂皮、油污、颗粒状或片状锈蚀;
 - 2) 植筋胶填充饱满。

7.3.8 内部现浇结构混凝土

- a) 内部现浇结构混凝土应符合下列基本要求:
 - 1) 混凝土所用的水泥、水、骨料、掺和料和外加剂等应符合设计要求和 GB 50666 的规定, 以及配合比、原材料的计量和搅拌应符合设计技术要求和 GB 50666 的规定; 并应按经设计和试配确定的配合比拌制混凝土。
 - 2) 模板的强度、刚度、稳定性应符合 GB 50204 和 GB 50666 的规定;
 - 3) 混凝土的养护应按 JTGT 3650 进行, 以保证混凝土性能达到设计要求的各项指标;
 - 4) 预埋件的尺寸、数量、位置和防腐应符合设计要求;
 - 5) 施工缝的位置和处理应符合设计要求和 GB 50666 的规定。
- b) 内部现浇结构混凝土实测项目应符合表 33~表 40 的要求。

表 33 口型件填充混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B查
2	混凝土抗渗等级 (MPa)	符合设计要求	按GB 50208执行
3	顶面标高 (mm)	±10	水准仪；每30m检查2个断面
4	平整度 (mm)	≤5	3m直尺；每30m检查2处×5尺

注：项次1、2为关键项目，其余为一般项目。

表 34 弧形内衬混凝土实测项目表

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B检查
2	混凝土抗渗等级 (MPa)	符合设计要求	按GB 50208执行
3	厚度 (mm)	+10, -5	尺量；每30m检查2个断面
4	平整度 (mm)	≤5	2m直尺；检查纵向，每30m检查2处
5	预埋件位置 (mm)	≤5	尺量；每件

注：项次1、2为关键项目，其余为一般项目。

表 35 行车道板混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B检查
2	混凝土抗渗等级 (MPa)	符合设计要求	按GB 50208执行
3	厚度 (mm)	+10, -5	尺量；每30m检查2个断面
4	顶面标高 (mm)	±10	水准仪；每30m检查2处
5	横坡 (%)	±0.3	水准仪；每30m检查2处
6	平整度 (mm)	≤8	3m直尺；每30m检查2处×5尺
7	预埋件位置 (mm)	≤5	尺量；每件

注：项次1、2、3为关键项目，其余为一般项目。

表 36 烟道板牛腿混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B检查
2	断面尺寸 (mm)	±5	尺量；每30m检查2个断面
3	两侧净距 (mm)	±20	尺量；每30m检查1个断面
4	两侧高差 (mm)	≤5	水准仪；每30m检查1个断面
5	预埋件位置 (mm)	≤5	尺量；每件

注：项次1为关键项目，其余为一般项目。

表 37 防撞侧石混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B检查
2	断面尺寸 (mm)	±5	尺量；单侧每200m测5处

表 37 防撞侧石混凝土实测项目 (续)

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
3	平面偏位 (mm)	≤4	全站仪、钢尺；单侧每200m测5处
4	预埋件位置 (mm)	≤5	尺量；每件

注：项次1、2为关键项目，其余为一般项目。

表 38 疏散楼梯间混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B检查
2	轴线位置 (mm)	≤8	全站仪及尺量；每梁、柱纵横两个方向
3	柱垂直度 (mm)	≤10	吊线、尺量；每柱
4	梁、柱截面尺寸 (mm)	+10, -5	尺量；每梁、柱各测一个断面
5	柱截面尺寸高 (mm)	±10	尺量；每柱各测一个断面
6	梁顶高程 (mm)	±10	水准仪；每处
7	楼梯口高程 (mm)	±5	水准仪；每处
8	相临踏步高度差 (mm)	≤6	尺量；每处疏散楼梯测5处
9	踏步宽度 (mm)	+10, -5	尺量；每处疏散楼梯测5处
10	休息平台长度 (mm)	±10	尺量；每处
11	预埋件位置 (mm)	≤5	尺量；每件

注：项次1、4、5为关键项目，其余为一般项目。

表 39 排水泵站混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B检查
2	顶板厚度 (mm)	+10, -5	尺量；每30m测5处
3	侧墙宽度 (mm)	±5	尺量；每30m测5处
4	净高 (mm)	+5, -10	尺量；每30m测5处
	净宽 (mm)	±10	尺量；每30m测5处
5	顶面平整度 (mm)	≤5	尺量；每30m测5处
6	预留孔位置 (mm)	≤5	尺量；每处

注：项次1为关键项目，其余为一般项目。

表 40 路面调平层混凝土实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按附录B检查
2	纵断高程 (mm)	+5, -15	尺量；每200m测2个断面
3	平整度 (mm)	≤8	3m尺量；每200m测2处X5尺
4	宽度 (mm)	±20	尺量；每200m测4点
5	厚度 (mm)	符合设计要求	尺量；每200m测2点
6	横坡 (%)	±0.3	水准仪；每200m测2个断面

注：项次1、5为关键项目，其余为一般项目。

- c) 内部现浇结构混凝土外观质量应符合下列要求:
- 1) 线形圆顺、棱角顺直、表面平整、密实、整洁、色泽基本一致;
 - 2) 无附录 C 中限制缺陷。

7.3.9 止水带的质量检验评定应符合 JTGF80/1 的规定。

7.3.10 管片防水安装

- a) 管片防水安装应符合下列基本要求:
- 1) 防水材料安装前应复核其规格型号;
 - 2) 涂刷粘结剂前, 基面洁净、干燥、光滑平整, 涂刷应均匀, 沟槽内满涂, 防水材料粘贴牢固;
 - 3) 遇水膨胀橡胶制品表面应涂刷缓膨剂;
 - 4) 防水材料安装完成后静置时间应符合设计要求, 静置期间不应与水接触且不应露天暴晒。
- b) 管片防水安装实测项目应符合表 41 要求。

表 41 管片防水安装实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	安装牢固性	符合设计要求	观察检查; 每片

- c) 管片防水安装外观质量应符合下列要求:
- 1) 线形顺直, 无耸肩、塌肩、脱胶、翘边、歪斜、扭曲等现象。

7.4 人行横通道

7.4.1 一般规定

- a) 采用冻结法施工的人行横通道应由具有资质的专业设计单位进行设计, 施工前应编制专项冻结施工方案, 并进行专家评审;
- b) 施工前应完成影响范围内地质水文条件、气象资料、周边交通、既有管线、地上建(构)筑物、相邻工程施工及降水情况等周边环境调查;
- c) 冻结效果应确保通道开挖和结构施工的安全, 并确保周边环境和主线隧道的安全;
- d) 融沉注浆应在停止冻结并完成冻结孔封孔后进行, 遵循“少量、多点、多次、均匀”的原则。
- e) 采用其他方法进行横通道施工, 应符合标准规范要求。

7.4.2 人行横通道总体

- a) 人行横通道总体应符合下列基本要求:
- 1) 横通道内所有运营设施均不应侵入建筑限界;
 - 2) 排水系统设置应符合设计要求。
- b) 人行横通道总体实测项目应符合表 42 的要求。

表 42 人行横通道总体实测项目

项次	检测项目	允许偏差 (mm)	检查方法和频率
1	隧道偏位	≤20	全站仪; 测2个断面
2	内轮廓宽度	符合设计要求	尺量; 测2个断面
3	内轮廓高度	符合设计要求	激光测距仪; 测2个断面, 每断面测拱顶和两侧拱腰共3点
4	人行道宽度	±10	尺量; 测2个断面

注: 所有项次均为一般项目。

c) 人行横通道总体外观质量应符合下列要求:

- 1) 横通道结构表面无渗漏水;
- 2) 排水系统无淤积、堵塞。

7.4.3 土体冻结

a) 土体冻结应符合下列基本要求:

- 1) 冻结孔施工应采取有效的防喷涌措施,严格控制开孔位置、偏斜值、成孔深度和终孔间距,成孔后应进行孔位复测和冻结管试压工作;
- 2) 冻结施工前,应预先设置泄压孔及测温孔,泄压孔布置在开挖区非冻土内,测温孔宜布置在冻结孔间距较大的冻结壁界面上或预计冻结薄弱处;
- 3) 冻结系统运转正常,盐水温度、盐水流量、冷冻站的供冷量等冻结运转参数应符合设计要求;
- 4) 积极冻结时间、冻结壁厚度及平均温度应符合设计要求和DB11/T 1972的规定;
- 5) 应在结构施工完成后停止冻结,并及时割除隧道管片上的孔口管和冻结管,对其进行填充、封堵。

b) 土体冻结实测项目应符合表43的要求。

表43 土体冻结实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	孔位偏差(mm)	<100	尺量; 每孔
2	开孔间距偏差(mm)	<150	尺量; 每间距
3	冻结管压力测试(MPa)	符合设计要求	压力表; 每孔
4	测温孔温度(°C)	符合设计要求	温度计; 2次/d
5	泄压孔压力(MPa)	符合设计要求	压力表; 2次/d

注:所有项次均为一般项目。

c) 土体冻结外观质量应符合下列要求:

- 1) 冻结管无渗漏,保温层无破损;
- 2) 冻结管端部及胶管结霜无明显差异。

7.4.4 土体开挖

a) 土体开挖应符合下列基本要求:

- 1) 冻结壁厚度、平均温度、冻结壁与隧道管片交界面温度应符合设计要求和DB11/T 1972的规定;
- 2) 隧道内临时构件支撑和防护门应按设计要求完成安装;
- 3) 开挖前应进行开挖条件验收;
- 4) 冻结壁暴露的时间应符合设计要求。

b) 土体开挖实测项目应符合表44的要求。

表44 土体开挖实测项目

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	开挖步距(m)	符合设计要求	尺量; 喇叭口段4点,正常段6点
2	开挖断面超挖(mm)	符合设计要求	直尺; 每进尺一个断面
3	开挖中心线偏差(mm)	≤20	全站仪; 每进尺

注:项次2为关键项目,其余为一般项目。

- c) 土体开挖外观质量应符合下列要求:
- 1) 开挖轮廓面结霜良好、表面平整, 无涌砂或渗水。
- 7.4.5 钢架的质量检验评定应符合 JTG F80/1 的规定。
- 7.4.6 喷射混凝土的质量检验评定应符合 JTG F80/1 的规定。
- 7.4.7 衬砌结构钢筋的质量检验评定应符合 JTG F80/1 的规定。
- 7.4.8 衬砌结构混凝土的质量检验评定应符合 JTG F80/1 的规定。
- 7.4.9 防水层的质量检验评定应符合 JTG F80/1 的规定。
- 7.4.10 止水带的质量检验评定应符合 JTG F80/1 的规定。

8 隧道装饰装修

8.1 一般规定

- 8.1.1 隧道装饰工程施工及材料应符合设计要求和 GB 50210 的规定。
- 8.1.2 装饰装修基面洁净, 表面处理应符合设计要求。

8.2 侧墙装饰工程

8.2.1 板材饰面应符合下列基本要求:

- a) 设备箱、安全门(检修门)、线盒等的位置应按照设计要求布置, 饰面板与电气、设备箱、安全门(检修门)周围应交接严密、吻合、无缝隙;
- b) 饰面板的品种、规格、颜色和性能应符合设计要求;
- c) 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。

8.2.2 板材饰面实测项目应符合表 45 规定。

表 45 板材饰面安装实测项目

项次	检测项目	允许偏差(mm)	检查方法和频率
1	立面垂直度	≤2	2m靠尺; 每100m测5处
2	表面平整度	≤3	2m靠尺; 每100m测5处
3	阴阳角方正	≤3	200mm直角检测尺; 抽检10%
4	接缝直线度	≤2	尺量; 每100m测5处
5	墙裙、勒脚 上口直线度	≤2	

注: 所有项次均为一般项目。

8.2.3 板材饰面外观质量应符合下列要求:

- a) 表面平整、洁净、色泽一致;
- b) 接缝平直、光滑、宽窄一致、纵横交缝处无明显错台错位;
- c) 孔洞套割尺寸正确, 边缘整齐、方正。

8.2.4 涂料饰面

a) 涂料饰面应符合下列基本要求:

- 1) 涂料饰面所选用涂料的品种、型号、颜色、性能等应符合设计要求;
- 2) 找平层应平整、坚实、牢固, 无粉化、起皮和裂缝;
- 3) 涂料饰面的颜色、光泽、图案应符合设计要求。

b) 涂料饰面实测项目应符合表 46 的要求。

表 46 涂料饰面实测项目

项次	检测项目	允许偏差 (mm)						检查方法和频率	
		薄涂料		厚涂料		复层涂料			
		普通涂饰	高级涂饰	普通涂饰	高级涂饰				
1	立面垂直度	≤3	≤2	≤4	≤3	≤5	2m垂直检测尺；每100m测5处		
2	表面平整度	≤3	≤2	≤4	≤3	≤5	2m靠尺和塞尺；每100m测5处		
3	阴阳角方正	≤3	≤2	≤4	≤3	≤4	直角检测尺；抽检10%		
4	墙裙、勒脚 上口直线度	≤2	≤1	≤2	≤1	≤3	尺量；每100m测5处		
5	装饰线、分色线直线度	≤1	≤2	≤2	≤1		钢直尺；每100m测5处		
注：所有项次均为一般项目。									

c) 涂料饰面外观质量应符合下列要求：

- 1) 涂膜均匀、粘结牢固，无漏涂、透底、开裂、起皮、斑迹和掉粉；
- 2) 涂膜接茬无明显色差，无分格缝时接茬无搭接痕迹，表面无污染。

8.3 防火保护工程

8.3.1 防火板应符合下列基本要求：

- a) 防火板耐火性能及固定、安装件应符合设计要求和 GB 28376、GB 50016 的规定；
- b) 防火板应至少有一个表面是平整的，板材无裂纹、分层、缺棱、缺角、鼓泡、孔洞、凹陷等缺陷。

8.3.2 防火板实测项目应符合表 47 的要求。

表 47 防火板实测项目

项次	检查项目	允许偏差 (mm)	检查方法和频率
1	表面平整度	≤3	尺量；每100m测5处
2	接缝直线度	≤2	尺量；每100m测5处
3	接缝高低差	≤2	尺量；每100m测5处
4	接缝宽度	≤3	尺量；每100m测5处
注：所有项次均为一般项目。			

8.3.3 防火板外观质量应符合下列要求：

- a) 表面平整、洁净、色泽一致；
- b) 接缝平直、光滑、宽窄一致、纵横交缝处无明显错台错位；
- c) 孔洞套割尺寸正确，边缘整齐、方正。

8.3.4 防火涂料应符合下列基本要求：

- a) 防火涂料耐火性能应符合 GB 50016、JT/T 1308 的规定；
- b) 涂料中不应含有石棉等对人体有害的物质，涂层实干后不应有刺激性气味；
- c) 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涂装均匀，并能在自然环境条件下干燥固化。

8.3.5 防火涂料实测项目应符合表 48 规定。

表 48 防火涂料实测项目表

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	黏结强度 (KN)	符合设计要求	拉拔仪；每批次材料测1次
2	厚度 (mm)	符合设计要求	尺量；每100m测5处
3	平整度 (mm)	≤3	尺量；每100m测5处
注：项次1、2为关键项目，项次3为一般项目。			

8.3.6 防火涂料外观质量应符合下列要求：

- a) 表面无裂纹、起皮、空鼓、脱落、发胀和变色。

附录 A
(规范性)
单位工程、分部工程及分项工程划分

A.1 单位工程、分部工程及分项工程划分应符合表 A.1 要求。

表 A.1 单位工程、分部工程及分项工程划分

单位工程		分部工程	分项工程
隧道主体 (每合同段)	管片 (每10000片)	管片 (每1000片)	钢筋加工及安装、管片
	口型件 (每1000节)	口型件 (每100节)	钢筋加工及安装、口型件
	烟道板 (每1000节)	烟道板 (每100节)	钢筋加工及安装、烟道板
	盖板 (每4000节)	盖板 (每400节)	钢筋加工及安装、盖板
	盾构工作井 (每座)	基坑围护 (每座)	钢筋安装、地下连续墙、钻孔灌注桩、搅拌桩、旋喷桩、冠梁、钢/混凝土支撑
		主体结构 (每座)	钢筋安装、板、墙、梁、柱
		防水工程 (每座)	防水层、止水带
		其他结构 (每座)	钢筋安装、洞门环梁、梁、板、柱、墙
	盾构段隧道 (每座)	盾构隧道 (每100环)	盾构掘进、管片拼装、口型件安装、同步注浆
		内部结构 (每200延米、每100节; 每处)	钢筋安装、弧形内衬、行车道板、烟道板牛腿植筋、烟道板牛腿、烟道板安装、防撞侧石、口型件内部填充及排水、盖板安装、防水工程；排水泵站、疏散楼梯、疏散楼梯植筋、管廊配电间
		路面调平层 (每200延米)	钢筋安装、调平层
		管片防水 (每200延米、每100节)	管片防水安装
	人行横通道 (每合同段)	洞口工程 (每座)	土体冻结、洞门环梁
		洞身开挖 (每座)	土体开挖
		洞身衬砌 (每座)	钢架、喷射混凝土、防水层、止水带、衬砌钢筋、衬砌混凝土
路面工程 (每合同段)	路面工程 (1-3公里路段)	基层、面层	路面工程 (每合同段)
隧道总体及装饰装修 (每合同段)		侧墙装饰 (每合同段)	侧墙装饰
		防火保护 (每合同段)	防火保护
		隧道总体 (每合同段)	隧道总体

附录 B
(规范性)
水泥混凝土抗压强度检验评定

B. 1 水泥混凝土的抗压强度检验应以标准养生 28d 龄期的试件、在标准试验条件下测得的极限强度为准, 试件应为边长为 150 mm 的立方体, 大体积混凝土标准养生龄期设计另有要求的应从其要求。每组试件 3 个。

B. 2 制取组数应符合下列要求:

- a) 不同强度等级及不同配合比的混凝土应在浇筑地点随机取样, 分别制取试件;
- b) 浇筑一般体积的结构物(如口型件填充、弧形板、行车道板、防撞侧石、烟道板牛腿、疏散楼梯、排水泵站、调平层等)时, 每工作班应制取 2 组;
- c) 预制构件(管片、口型件、烟道板、盖板等)每工作班至少应制取 2 组;
- d) 灌注桩每浇注 50 m³ 制取 1 组, 单桩不足 50 m³ 的桩, 每连续浇筑 12 h 制取 1 组;
- e) 地连墙每浇注 100 m³ 制取 1 组, 且每幅槽段不应少于 1 组;
- f) 连续浇筑大体积结构时, 每 80~200 m³ 或每一工作班应制取 2 组;
- g) 应根据施工需要, 另制取几组与结构物同条件养生的试件, 作为拆模、吊装、出厂等施工阶段的强度依据。预制构件同条件养护试件脱模后再进行标准养护。

B. 3 水泥混凝土抗压强度的合格评定应符合 JTGF80/1 的规定。

附录 C
(规范性)
结构混凝土外观质量限制缺陷

- C.1 结构混凝土外观质量应进行全面检查。
- C.2 外观质量检查前, 结构混凝土的表面不应进行涂饰。
- C.3 结构混凝土外观质量的限制缺陷应符合表 C.1 要求。

表 C.1 结构混凝土外观质量限制缺陷

名称	现象	限制缺陷		
		管片、口型件、烟道板	工作井主体及其他结构	隧道内部现浇结构
裂缝	表面延伸到内部的缝隙	存在贯穿裂缝、拼接面 存在拼接面方向长度超 过密封槽裂缝。内表面 存在非贯穿性裂缝, 非 贯穿裂缝宽度超过0.2mm	存在宽度超过设计规定限值的非受力裂缝 (设计 未规定的, 对防撞护栏、隐蔽结构等为0.3mm, 其 他结构或构件为0.2mm)	
孔洞	深度超过保护层厚的孔穴	存在孔洞		
露筋	钢筋未被混凝土包裹而形 成的外露	存在露筋		
蜂窝	表面缺失水泥浆形成的局 部蜂窝样粗骨料外露	存在蜂窝	主要受力部位: 存在蜂 窝; 其他部位: 单个蜂窝 面积大于0.02m ² , 或蜂窝总 面积超过所在面面积的 1%, 或深度超过10mm及1/2 保护层厚度的蜂窝	单个蜂窝面积大于0.04 m ² , 或蜂窝总面积超过 所在面面积的2%, 或深 度超过15mm及1/2保护 层厚度的蜂窝
麻面	混凝土表面局部缺浆、粗 糙或密集小凹坑	麻面总面积大于表面积 的2%	麻面总面积大于表面积的 3%	非隐蔽结构或构件麻面 总面积超过所在结构或 构件面积的4%, 隐蔽结 构或构件麻面总面积超 过所在结构或构件面积 的6%
疏松	由离析、振捣不足而形成 的局部不密实	存在疏松	主要受力部位: 存在疏 松; 其他部位: 疏松总面 积超过所在面面积大于 0.02m ² 的疏松; 深度超过 10mm及1/2保护层厚度疏松	疏松总面积超过所在面 面积大于0.04m ² 的疏 松; 深度超过15mm及 1/2保护层厚度疏松
夹渣	混凝土中夹有杂物	存在夹渣	构件主要受力部位有夹渣	若杂物为钢筋、钢板等 易腐蚀金属, 视同为露 筋; 若杂物为土块、木 块、混凝土碎块及其他 杂物等视同为蜂窝

表 C.1 结构混凝土外观质量限制缺陷（续）

名称	现象	限制缺陷		
		管片、口型件、烟道板	工作井主体及其他结构	隧道内部现浇结构
外形缺陷	棱线不直、翘曲不平、飞边凸肋、啃边、蹦角	影响结构使用功能或构件安装的外形缺陷，深度超过1/2保护层厚度的啃边		
其他表面缺陷	掉皮、起砂、污染	缺陷超过所在面面积的2%	缺陷超过所在面面积的3%	非隐蔽结构或构件麻面总面积超过所在结构或构件面积的4%，隐蔽结构或构件麻面总面积超过所在结构或构件面积的6%
<p>注1：非受力裂缝系指由荷载以外的作用而产生的裂缝，受力裂缝系指由荷载而产生的裂缝。</p> <p>注2：主要受力部位包括板、行车道板。</p>				