

UDC

中华人民共和国行业标准

TB

TB 10417—2018
J 287—2018

P

铁路隧道工程施工质量验收标准

Standard for Acceptance of Tunnel Works in Railway

2018-11-12 发布

2019-02-01 实施

国 家 铁 路 局 发 布

中华人民共和国行业标准

铁路隧道工程施工质量验收标准

Standard for Acceptance of Tunnel Works in Railway

TB 10417—2018
J 287—2018

主编单位：中铁二局集团有限公司
批准部门：国家铁路局
施行日期：2019年2月1日

2019年·北京

国家铁路局关于发布铁道行业标准的公告

(工程建设标准2018年第6批)

国铁科法〔2018〕91号

现公布《铁路轨道工程施工质量验收标准》(TB 10413—2018)等17项铁路工程建设标准(详见附表1),自2019年2月1日起实施。《铁路轨道工程施工质量验收标准》(TB 10413—2003)等20项铁路工程建设标准(详见附表2)同时废止。

以上标准由中国铁道出版社出版发行。

附表1新发布标准目录

序号	标准名称	标准编号
1	铁路轨道工程施工质量验收标准	TB10413—2018
2	铁路路基工程施工质量验收标准	TB10414—2018
3	铁路桥涵工程施工质量验收标准	TB10415—2018
4	铁路隧道工程施工质量验收标准	TB 10417—2018
5	铁路通信工程施工质量验收标准	TB10418—2018
6	铁路信号工程施工质量验收标准	TB 10419—2018
7	铁路电力工程施工质量验收标准	TB10420—2018
8	铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准	TB10421—2018
9	铁路混凝土工程施工质量验收标准	TB10424—2018
10	高速铁路路基工程施工质量验收标准	TB 10751—2018

续上表

序号	标准名称	标准编号
11	高速铁路桥涵工程施工质量验收标准	TB 10752—2018
12	高速铁路隧道工程施工质量验收标准	TB 10753—2018
13	高速铁路轨道工程施工质量验收标准	TB 10754—2018
14	高速铁路通信工程施工质量验收标准	TB 10755—2018
15	高速铁路信号工程施工质量验收标准	TB10756—2018
16	高速铁路电力工程施工质量验收标准	TB10757—2018
17	高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准	TB10758—2018

附表2废止标准目录

序号	标准名称	标准编号
1	铁路轨道工程施工质量验收标准	TB10413—2003
2	铁路路基工程施工质量验收标准	TB 10414—2003
3	铁路桥涵工程施工质量验收标准	TB 10415—2003
4	铁路隧道工程施工质量验收标准	TB 10417—2003
5	铁路运输通信工程施工质量验收标准	TB 10418—2003
6	铁路信号工程施工质量验收标准	TB 10419—2003
7	铁路电力工程施工质量验收标准	TB 10420—2003
8	铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准	TB 10421—2003
9	铁路混凝土工程施工质量验收标准	TB 10424—2010
10	高速铁路路基工程施工质量验收标准	TB 10751—2010
11	高速铁路桥涵工程施工质量验收标准	TB 10752—2010
12	高速铁路隧道工程施工质量验收标准	TB 10753—2010
13	高速铁路轨道工程施工质量验收标准	TB 10754—2010

续上表

序号	标准名称	标准编号
14	高速铁路通信工程施工质量验收标准	TB 10755—2010
15	高速铁路信号工程施工质量验收标准	TB 10756—2010
16	高速铁路电力工程施工质量验收标准	TB10757—2010
17	高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准	TB 10758—2010
18	新建时速200公里客货共线铁路工程施工质量验收暂行标准	铁建设〔2004〕8号
19	铁路GSM-R数字移动通信工程施工质量验收暂行标准	铁建设〔2007〕163号
20	铁路边坡防护及防排水工程施工质量验收补充规定	铁建设〔2009〕172号

国家铁路局

2018年11月12日

前　　言

本标准是在原《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB10147—2003的基础上，充分吸纳新建铁路的建设、运营经验修订而成的。

本标准修编过程中，遵循铁路建设发展和新形势下铁路工程建设理念，优化铁路工程质量控制验收体系；引入质量检测先进技术和手段，突出质量控制关键环节；总结铁路隧道工程质量验收经验，借鉴国内外有关标准及工程验收通行做法，适当简化验收程序。

本标准共分15章，主要内容包括：总则，术语，基本规定，原材料、构配件和半成品，加固处理，洞口及明洞(棚洞)工程，洞身开挖，支护，衬砌，防水和排水，辅助坑道，附属设施，明挖隧道，盾构(TBM) 隧道，隧道单位工程质量综合验收，另有6个附录。

本次修订主要内容如下：

1. 明确了铁路隧道施工应用新技术、新工艺、新材料、新设备的验收要求，增加了环保、水保工程与主体工程同时设计、同时施工和同时验收的要求。

2. 调整了检验批、分项、分部、单位工程的划分原则和规模，增加明挖隧道、盾构(TBM) 隧道按单位工程进行验收，原材料、构配件和半成品的检验不纳入检验批；增加隐蔽工程及重要工序检查留存影像资料要求；明确了检验批中一般项目的检验合格条件。

3. 新增“原材料、构配件和半成品”章节，对原材料和构配件的进场验收统一管理，提出了验收频次要求。明确了工厂化生产的半成品和构配件质量验收要求，规定了信息化追踪管理相关内容。

4. 新增“加固处理”章节，包括地表注浆、隧底加固桩验收内容。

5. 强调洞口加固防护措施的验收要求，突出了对洞门结构、洞口防排水等工程实体的验收。

6. 调整了洞身开挖验收内容，突出了开挖成形断面的验收要求，强调了对隧道洞周岩溶等不良地质情况探测的验收要求。

7. 增加了水平旋喷桩验收内容，规定了支护结构实体的验收要求，优化了锚杆、钢筋网、钢架等的验收内容，调整了喷射混凝土的检验数量和方法。

8. 调整了“衬砌”章节验收单元，按衬砌部位进行划分，强调了衬砌实体工程的断面、强度、耐久性、密实度的质量验收。

9. 增加了检查井、保温排水沟、泄水洞、隧底排水沟等相关内容的验收要求，强调了防水板搭接、焊接等环节的检验内容。

10. 强调了辅助坑道口封闭和与正洞交叉口的验收，调整了辅助坑道开挖验收频次。

11. 增加了疏散救援设施、附属洞室、综合接地验收内容，规定了综合接地体及弃渣场容量、防污染、绿化和复垦的验收内容。

12. 增加了“明挖隧道”章节，包括地下连续墙、钻孔灌注桩、钢筋混凝土支撑、钢支撑、基坑开挖、桩间网喷混凝土、土钉墙、锚杆(索)、地基处理、混凝土垫层、衬砌结构、防排水和基坑回填等验收内容。

13. 增加了“盾构(TBM) 隧道”章节，包括始发、接收洞(井)、管片预制、管片安装、同步注浆、二次注浆、豆砾石填充及注浆、管片防水等验收内容。

14. 调整了单位工程质量综合验收内容，优化了核查方法和数量。

在本标准执行过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经

验，积累资料。如发现需要修改和补充之处，请及时将意见及有关资料寄交中铁二局集团有限公司（成都市通锦路16号，邮政编码610032），并抄送中国铁路经济规划研究院有限公司（北京市海淀区北蜂窝路乙29号，邮政编码：100038），供今后修订时参考。

本标准由国家铁路局科技与法制司负责解释。

主编单位：中铁二局集团有限公司。

参编单位：中铁一局集团有限公司。

主要起草人：钟友江、刘世杰、林传年、马 辉、李庆生、何勇华、张钧昱、黄国庆、霍建勋、高存成、吴建和、汶文钊、赵克孝、王 浩、王晓勇、张超彦、代忠权。

主要审查人：许和平、马志富、刘 燕、刘 珩、罗洪戈、柳墩利、杨亚伟、刘向东、余 鹏、杨鹏健、薛 晖、张翠兵、田四明、张民庆、刘俊成、石新桥、代鸿明、马伟斌、汪发根、何志勇、贵逢涛、袁雪娥、唐玉国、艾 强、陈唯一、徐慧纯、黄双林、赵东平、王丽庆、李汶京、陈文义、杨会军、王毅军、商崇伦、王利民、格瓦苏荣。

本标准的历次版本发布情况：《铁路隧道工程质量检验评定标准》TBJ 417—87;TB 10417—98;《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003。

目 次

1	总 则.....	1
2	术 语	2
3	基本规定	5
3.1	一般规定.....	5
3.2	验收单元划分.....	7
3.3	验收内容和要求.....	8
3.4	验收程序和组织.....	10
4	原材料、构配件和半成品.....	11
4.1	一般规定.....	11
4.2	支护材料.....	11
4.3	防排水材料.....	12
4.4	构配件和半成品.....	15
5	加固处理.....	18
5.1	一般规定.....	18
5.2	地表注浆加固.....	18
5.3	隧底加固桩.....	19
6	洞口及明洞(棚洞)工程.....	20
6.1	一般规定.....	20
6.2	洞口开挖.....	20
6.3	明洞(棚洞)结构.....	21
6.4	洞门端翼墙及挡土墙.....	22
6 . 5	回 填.....	23
6.6	洞口及明洞边仰坡防护.....	24
6.7	洞门检查设施.....	24

7 洞身开挖	25
7.1 一般规定	25
7.2 开挖	25
8 支护	27
8.1 一般规定	27
8.2 管棚	27
8.3 超前小导管	28
8.4 水平旋喷桩	29
8.5 超前预注浆	30
8.6 喷射混凝土	30
8.7 钢筋网	31
8.8 系统锚杆	32
8.9 钢架	33
9 衬砌	34
9.1 一般规定	34
9.2 仰拱(底板)和填充	34
9.3 拱墙衬砌	36
9.4 回填注浆	38
10 防水和排水	39
10.1 一般规定	39
10.2 洞口防排水	39
10.3 防(排)水层	40
10.4 涂料、喷涂防水层	42
10.5 施工缝	42
10.6 变形缝	43
10.7 排水盲管	4
10.8 洞内排水沟(管)	44
10.9 检查井	46
10.10 泄水洞	47

10.11	隧底深埋排水沟.....	47
10.12	注浆防水.....	48
11	辅助坑道	49
11.1	一般规定	49
11.2	开 挖	49
11.3	辅助坑道口及其封闭.....	49
12	附属设施	51
12.1	一般规定	51
12.2	通风土建工程	52
12.3	疏散救援设施.....	53
12.4	电 缆 槽.....	54
12.5	附属洞室	55
12.6	综合接地	55
12.7	弃 渣 场.....	56
13	明挖隧道	57
13.1	一般规定	57
13.2	地下连续墙	57
13.3	支撑结构	59
13.4	基坑开挖	60
13.5	混凝土垫层	61
14	盾构(TBM)隧道.....	63
14.1	一般规定	63
14.2	管片安装	63
14.3	同步注浆	65
14.4	二次注浆	65
14.5	TBM 豆砾石充填及注浆.....	66
14.6	管片及接缝防水	66
15	隧道单位工程质量综合验收	68
	附 录A 隐蔽工程和重要工序影像资料留存要求	70

附录B 隧道分部、分项工程划分和检验批检验项目	72
附录C 检验批质量验收记录	80
附录D 分项工程质量验收记录	81
附录E 分部工程质量验收记录	82
附录F 单位工程质量验收记录	83
本标准用词说明	87
《铁路隧道工程施工质量验收标准》条文说明	88

1 总 则

1.0.1 为加强铁路隧道工程施工质量管理，统一验收要求，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建和改建设计速度为200 km/h 及以下铁路隧道工程施工质量验收。

1.0.3 铁路隧道工程建设各方应执行国家法律法规及相关技术标准，按设计文件进行施工，满足工程结构安全、耐久性能及使用功能要求。

1.0.4 铁路隧道工程建设各方应建立健全质量保证体系，对工程施工质量进行全过程控制，加强对进场检验及隐蔽工程、关键工序的质量验收。每道工序完工后应检查施工质量，并形成记录。

1.0.5 铁路隧道工程应采用先进、成熟、科学的检测手段对工程实体进行检测，并将检测结果纳入竣工文件。

1.0.6 铁路隧道工程各类质量检测报告、检查验收记录和其他工程技术资料应按有关规定编制，并应履行责任人签字确认制度。

1.0.7 铁路隧道工程涉及的环境保护、水土保持等工程应与主体工程同时设计、同时施工和同时验收。

1.0.8 铁路隧道工程施工中所采用的工程技术文件和承包合同文件等对施工质量的要求不得低于本标准的规定，当高于本标准时应按工程设计文件和合同文件要求验收。

1.0.9 本标准未涉及的新技术、新工艺、新设备、新材料，其施工质量验收应符合设计和相关标准的规定。

1.0.10 本标准应与现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424配套使用。

1.0.11 铁路隧道工程施工质量的验收除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 工程施工质量 construction quality of works

反映工程施工过程或实体满足相关标准规定或合同约定的要求，包括其在安全、使用功能及其在耐久性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

2.0.2 检验 inspection

对检验项目的特征、性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定每项性能是否合格所进行的活动。

2.0.3 进场检验 site inspection

对进入施工现场的原材料、构配件、半成品、设备等按相关标准的规定进行检验，并对其质量、规格及型号等是否符合要求做出确认的活动。

2.0.4 抽样检验 sampling inspection

按照规定的抽样方案，随机地从进场的原材料、构配件、半成品、设备或工程检验项目中，按检验批抽取一定数量的样本所进行的检验。

2.0.5 计数检验 inspection by attributes

通过确定抽样样本中不合格的个体数量，对样本总体质量做出判定的检验方法。

2.0.6 计量检验 inspection by variables

以抽样样本的检测数据计算总体均值、特征值或推定值，并以此判断或评估总体质量的检验方法。

2.0.7 见证检验 witness inspection

监理单位或建设单位见证施工单位按照有关规定从施工现场随机抽取试样，送至具备相应资质的检测机构进行检验的活动。

2.0.8 平行检验 parallel inspection

监理单位或建设单位按照有关规定从施工现场随机抽取试样，送至具备相应资质的检测机构进行检验的活动。

2.0.9 实体检测 entity testing

对已经完成施工作业的工程，通过无损检测等方式，对实体结构的质量进行检测的活动。

2.0.10 验收 acceptance

在施工单位自行检查工程质量合格的基础上，由工程质量验收责任方组织，工程建设相关单位参加，对检验批、分项、分部、单位工程及隐蔽工程的质量进行抽样检验，对技术文件进行审核，并根据设计文件和相关标准以书面形式对工程质量是否达到合格做出确认。

2.0.11 质量综合验收 overall quality acceptance

在检验批、分项、分部工程质量验收合格的基础上，对单位工程的质量控制资料、实体质量以及外观质量进行的核查及验收。

2.0.12 工序 construction procedure

施工过程中，具有相对独立特点的作业活动，或由必要的技术间歇或停顿分割的作业活动，它是施工过程的基本单元。

2.0.13 检验批 inspection lot

按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供抽样检验用的，由一定数量样本组成的检验体。

2.0.14 主控项目 critical item

工程中对安全、节能、环境保护和主要使用功能起决定性作用的检验项目。

2.0.15 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

2.0.16 半成品 semi-manufactures

指在工厂内经过一定生产过程并已检验合格，用于隧道工程结构的中间产品。

2.0.17 超挖 overbreak

隧道实际开挖断面大于设计开挖断面的部分。

2.0.18 欠挖 underbreak

隧道实际开挖断面小于设计开挖断面的部分。

2.0.19 预注浆 advanced grouting

在隧道开挖前，为了固结围岩、填充空隙或堵水而沿着开挖面或拱部进行的注浆。

2.0.20 回填注浆 back filling grouting

在衬砌完成后，为了填充衬砌与围岩之间的空隙而进行的注浆。

2.0.21 预留变形量 excess clearance or camber

为充分发挥围岩自承作用，容许初期支护和围岩有一定量的变形，而将设计开挖断面作适当扩大的预留量。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 铁路隧道工程施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。建设单位应对施工、监理单位质量管理体系和制度进行检查。

3.1.2 铁路隧道工程施工应加强现场标准化管理和过程控制。

3.1.3 铁路隧道工程施工质量控制应符合下列规定：

1 工程采用的原材料、构配件、半成品和设备，应按本标准及国家现行有关标准的规定和设计文件要求进行进场检验，不合格的不得用于工程。

2 各工序应按施工技术标准及设计文件要求进行质量控制，每道工序完成后，施工单位应进行测试或检查，并形成记录，相关专业接口工序的检验应经监理工程师检查认可。未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。

3 工序施工过程中所进行的测试或试验应符合相关技术标准和本标准的规定。

4 隐蔽工程覆盖前应按国家法律法规和本标准要求全数检查并形成记录，经监理工程师检查认可后才能进行下道工序施工。

5 工程施工完成后应进行实体质量和外观质量检查，并形成记录。

3.1.4 铁路隧道工程施工质量验收应符合下列规定：

- 1 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行。
- 2 参加工程质量验收的各方人员应具备相应的资格。

3 工程施工质量验收应包括实体质量检查、观感质量检查、质量保证资料检查等内容。

4 对涉及结构安全、环境保护和主要使用功能的试块、试件及材料，应在进场时或施工中按规定进行平行检验或见证检验。

5 隐蔽工程在覆盖前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件。验收检查应按附录A 的要求留存影像资料。

6 单位工程以及涉及结构安全、环境保护和使用功能的重要分部工程在验收前按规定进行抽样检验。

7 工程外观质量应由验收人员现场检查，并共同确认。

3.1.5 铁路隧道工程应有齐全、真实、系统、完整的施工原始记录、试验检测数据、质量检验结果等质量保证资料。质量保证资料应包括下列主要内容：

1 所用原材料、构配件、半成品和成品质量检验结果。

2 材料配比、拌和加工控制检验和试验数据。

3 隐蔽工程检查记录。

4 各项质量控制指标的试验记录和质量检验汇总图表。

5 施工过程中遇到的非正常情况记录及其对工程质量的影响分析资料。

6 施工过程中发现的质量缺陷，经处理补救后，满足质量要求的技术资料。

3.1.6 工程施工质量验收合格应符合下列要求：

1 符合工程设计文件的要求。

2 符合本标准和相关验收标准的规定。

3.1.7 本标准对铁路隧道工程中的验收项目未做出相应规定的，应由建设单位组织监理、设计、施工等相关单位制定专项验收要求。涉及安全、环境保护等项目的专项验收要求应由建设单位组织专家论证。

3.1.8 符合下列条件之一时，可调整进场检验频次、试验数量，调整后的进场检验方案应由施工单位编制，并报监理单位、建设单位

审核确认。

1 同一项目中由相同单位施工的多个单位工程，使用同一家生产厂家的同品种、同规格、同批次的材料、构配件、半成品、设备。

2 同一施工单位在现场加工的半成品、构配件用于同一项目中的多个单位工程。

3 在同一项目中，针对同一抽样对象已有检验成果可以重复利用。

4 来源稳定且连续三批均一次检验合格的产品。

3.2 验收单元划分

3.2.1 铁路隧道工程施工质量验收应按单位工程、分部工程、分项工程和检验批划分。

3.2.2 单位工程可按一个完整工程、一个施工标段或一种施工方法的施工范围划分，并按下列原则确定：

1 一座隧道及其辅助坑道宜作为一个单位工程。

2 双洞隧道应分别划分为一个单位工程，联络通道可根据施工组织情况划入其中一座隧道。

3 长隧道和特长隧道可按施工标段划分为若干个单位工程。

4 明挖法、盾构(TBM) 法施工的隧道区段可按单位工程进行验收。

3.2.3 分部工程可按单位工程的一个完整部位确定，当分部工程较大时可按主要结构、材料及施工阶段划分为若干个子分部工程。

3.2.4 分项工程可按主要结构、工种、工序、材料、施工工艺等进行划分。

3.2.5 检验批可根据施工、质量控制和验收的需要，按施工段、工程量等进行划分。

3.2.6 原材料、构配件、半成品、设备等应按进场批次进行检验。属于同一工程项目且同期施工的多个单位工程，对同一厂家生产的同批次原材料、构配件、半成品、设备等，可统一进行验收。

3.2.7 隧道工程的分部、分项工程和检验批的划分可参照附录B。

3.2.8 施工前，应由施工单位结合工程特点制定分项工程和检验批的划分方案，并由监理单位审批，建设单位备案。本标准未涵盖的分部、分项工程和检验批，可由建设单位组织监理、施工单位协商确定。

3.3 验收内容和要求

3.3.1 检验批的质量验收应包括如下内容：

1 实物检查：在工序、隐蔽工程质量检验的基础上，按本标准规定抽样检查实体质量、外观质量。

2 资料检查：核查施工原始记录、试验检测数据、质量检验结果等质量保证资料。

3.3.2 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全部合格。

2 一般项目的质量经抽样检验应合格。当采用计数抽样检验时，除本标准各章有专门规定外，其合格点率应达到80%及以上，且不得有严重缺陷，不合格点不得集中。

3 应具有完整的隐蔽工程质量检验记录，重要工序应具有完整的施工操作记录。

4 涉及结构安全和主要使用功能的工程实体质量抽样检验结果应符合相应规定。

5 外观质量验收应符合要求。

3.3.3 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

1 所含检验批均验收合格。

2 所含检验批的质量验收记录完整。

3 涉及结构安全和主要使用功能的抽样检验结果应符合相应规定。

3.3.4 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 所含分项工程均验收合格。
- 2 质量控制资料完整。
- 3 涉及结构安全和主要使用功能的抽样检验结果应符合相应规定。

3.3.5 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 所含分部工程均验收合格。
- 2 质量控制资料完整。
- 3 工程实体质量和主要功能应符合设计要求和相关标准的规定。
- 4 工程实体外观质量验收应符合要求。

3.3.6 隧道工程施工质量验收记录可按下列规定填写：

- 1 检验批质量验收记录可按附录C 填写，主控项目应详细填写，一般项目可仅填写检查验收结论。
- 2 分项工程质量验收记录可按附录D 填写。
- 3 分部工程质量验收记录可按附录E 填写。
- 4 单位工程质量验收记录、单位工程质量控制资料核查记录、实体质量和主要功能核查记录、外观质量检查记录应按附录F 填写。

3.3.7 当工程施工质量不符合规定时，应按下列规定进行处理：

- 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鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收。
- 3 经返修或加固处理的分项、分部工程，满足安全及使用功能要求时，可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。

3.3.8 工程质量控制资料应齐全完整，当部分资料缺失时，应委托有资质的检测机构按有关标准进行相应的实体检验或抽样试验。

3.3.9 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全和使用功能要求的分部工程及单位工程，严禁验收。

3.4 验收程序和组织

3.4.1 检验批应由监理工程师组织施工单位专职质量检查人员等进行验收。监理单位应对全部主控项目进行检查，一般项目的检查内容和数量可根据具体情况确定。

3.4.2 分项工程应由监理工程师组织施工单位分项工程技术负责人等进行验收。勘察、设计单位应参加降水、地表注浆加固、洞内注浆、弃渣场防护等涉及环保的分项工程验收。

3.4.3 分部工程应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收，勘察、设计单位应参加加固处理、主要结构、防排水等分部工程验收。

3.4.4 单位工程完工后，施工单位应自行组织有关人员进行检查评定，监理单位应组织有关人员进行检查。存在施工质量问题时，应进行整改，整改完毕后向建设单位申请工程验收。

3.4.5 建设单位收到单位工程验收申请后，应由建设单位项目负责人组织勘察、设计、监理、施工单位项目负责人进行单位工程验收。

4 原材料、构配件和半成品

4.1 一般规定

4.1.1 隧道模筑混凝土、喷射混凝土及结构钢筋等原材料的技术指标和进场检验应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

4.1.2 来源稳定且连续三批均一次检验合格的产品，进场检验的检验批容量可按本标准的规定扩大一倍，且检验批代表数量仅可扩大一次。扩大检验批后的检验中，出现不合格情况时，应按扩大前的检验批代表数量验收，且该产品不得再次扩大检验批代表数量。

4.1.3 钢架、钢筋网片、小导管、沟槽盖板等半成品、构配件应实现工厂化生产，检验合格方能出厂，可采用出厂检验合格证作为质量证明文件。

4.1.4 进场原材料、构配件和半成品应按品种、规格和检验状态分别标识，分区存放。

4.1.5 本标准中未涉及的其他材料的技术指标和进场验收应符合国家、行业现行相关标准。

4.2 支护材料

4.2.1 锚杆的规格和性能应符合设计要求和有关标准的规定。

检验数量：按进场批次和产品标准确定批次容量。锚杆规格施工单位全数检查，物理性能指标(公称直径、公称壁厚、公称质量)施工单位每批随机抽样3%检验，力学性能施工单位每批随机抽样2套进行检验；监理单位按施工单位检验次数的20%见证检

验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件；力学性能(屈服强度、伸长率)试验检验；观察，称重，尺量。

4.2.2 钢筋网片及格栅钢架所用钢筋原材料进场检验数量和检验方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

4.2.3 型钢物理、力学性能指标和工艺性能应符合《热轧型钢》GB/T 706、《热轧H型钢和部分T型钢》GB/T 11263等相关标准规定。

检验数量：以同牌号、同炉罐号、同规格、同交货状态的型钢，每60t为一批，不足60t应按一批计。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的20%见证检验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，力学性能(屈服强度、抗拉强度和伸长率)和工艺性能(冷弯)试验检验。

4.2.4 管棚、超前小导管等所用钢管物理、力学性能指标应符合《结构用无缝钢管》GB/T 8162相关规定。

检验数量：以同牌号、同炉罐号、同规格、同交货状态的型钢，每60t为一批，不足60t应按一批计。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位抽检次数的20%见证检测，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，力学性能(屈服强度、抗拉强度)试验检验。

4.3 防排水材料

4.3.1 防水板原材料物理、力学性能指标应符合设计及《铁路隧道防水材料 第1部分：防水板》TB/T 3360.1相关规定。EVA防水板应检验VA含量。

检验数量：按同产品、同规格、同批次且不大于5000m²为一批。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，试验检验。试验检验项目同产品标准的出厂检验。

4.3.2 排水板原材料物理、力学性能指标应符合《铁路隧道排水板》TB/T 3354相关规定。

检验数量：按同产品、同规格、同批次且不大于 5000 m^2 为一批。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，试验检验。试验检验项目同产品标准的出厂检验。

4.3.3 土工复合材料物理、力学性能指标应符合设计要求和产品标准的相关规定。

检验数量：按同产品、同规格、同批次且不大于 10000 m^2 为一批。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，试验检验。试验检验项目同产品标准的出厂检验。

4.3.4 施工缝、变形缝所用止水带技术性能应符合设计及《铁路隧道防水材料 第2部分：止水带》TB/T 3360.2相关规定。

检验数量：按同标记、连续生产且不大于 5000 m 为一批。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，试验检验。试验检验项目同产品标准的出厂检验。

4.3.5 止水条的技术性能应符合设计要求及《高分子防水材料 第3部分：遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3相关规定。

检验数量：按同标记且不大于 1000 m 或 5t 为一批。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，试验检验。试验检验项目同产

品标准的出厂检验。

4.3.6 排水盲管原材料主要技术性能应符合设计要求和行业标准。

检验数量：纵向、环向盲管分别按同标记、同规格且不大于2000 m、5000 m为一批。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%见证检验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，试验检验。试验检验项目同产品标准的出厂检验。

4.3.7 变形缝嵌缝材料所采用的嵌缝板、密封料主要技术性能应符合设计要求和行业标准规定。

检验数量：按进场批次和产品标准确定批次容量。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，试验检验。试验检验项目同产品标准的出厂检验。

4.3.8 涂料及喷涂防水层所用材料主要技术性能应符合设计要求及行业标准规定。

检验数量：按进场批次和产品标准确定批次容量。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，试验检验。试验检验项目同产品标准的出厂检验。

4.3.9 粘贴类卷材及胶粘剂主要技术性能应符合设计及行业标准规定。

检验数量：按进场批次和产品标准确定批次容量。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验，且不少于一次。

检验方法：检查质量证明文件、试验检验。检验项目同相关产品标准的出厂检验。

4.3.10 管片用防水密封条、螺栓孔密封圈、嵌缝材料、胶黏剂主要技术性能应符合设计要求及行业标准规定。

检验数量：按每6个月同一厂家的产品为一批。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验，且至少一次。

检验方法：检查质量证明文件，试验检验。试验检验项目同产品标准的出厂检验。

4.4 构配件和半成品

4.4.1 钢架的型钢(钢筋)规格和材质、节段几何尺寸、焊接质量等应符合设计要求。试拼成型后，钢架的高度、宽度允许偏差应符合表4.4.1规定。

表4.4.1钢架规格允许偏差

序号	项 目	允许偏差
1	截面尺寸	+5mm
2	矢高	±10 mm
3	矢长	±10 mm
4	翘曲	±2°

检验数量：按同规格每50榀为一批，每批检验3榀。

检验方法：检查质量证明文件，观察，整环试拼后尺量。

4.4.2 钢筋网片的钢筋规格和材质、网格尺寸应符合设计要求，焊接牢固。

检验数量：按同规格每100片为一批，每批检验3片。

检验方法：检查质量证明文件，观察，尺量。

4.4.3 管棚、超前小导管、锁脚锚管等所用钢管的规格和材质、长度、注浆孔布设等应符合设计及技术规程要求。

检验数量：管棚按每50根为一批，每批检验3根；超前小导管、锁脚锚管等按每100根为一批，每批检验3根。

检验方法：检查质量证明文件，尺量，观察。

4.4.4 沟槽盖板钢筋规格和数量、几何尺寸、混凝土强度应符合设计要求。

检验数量：按同规格每1000块为一批，每批检验3块。

检验方法：观察，尺量，计数，标养试件抗压强度检验。

4.4.5 衬砌管片钢筋规格和数量、几何尺寸、混凝土强度、预留孔位置和大小应符合设计要求。检验数量和检验方法应符合《铁路隧道钢筋混凝土管片》TB/T 3353的相关规定。

4.4.6 衬砌管片螺栓规格、技术指标应符合设计要求。

检验数量：按进场批次和产品标准确定批次容量。施工单位每批检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验，且不少于一次。

检验方法：检查质量证明文件、试验检验。检验项目同相关产品标准的出厂检验。

4.4.7 排水管沟的规格、强度(环刚度)等应符合设计要求。

检验数量：按同品种、同规格不大于100节为一批，每批检验3节。

检验方法：检查质量证明文件，尺量，试验检验。

4.4.8 水泥基材料钢筋保护层垫块尺寸应满足保护层厚度要求，强度不应小于混凝土的设计强度。

检验数量：按每次进场且不大于5000块为一批，每批检验5块。

检验方法：尺量，标养试件抗压强度检验。

4.4.9 预埋槽道的性能指标应符合设计要求及《电气化铁路接触网隧道内预埋槽道》TB/T 3329的相关规定。

检验数量：按不大于2000m 为一批，每批检验3根。

检验方法：检查质量证明文件，尺量，试验检验。

4.4.10 防护门的规格、种类、尺寸、性能应符合设计及有关标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量，检查质量证明文件。

4.4.11 综合接地体的材料规格、型号、电气特性应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：检查质量证明文件，试验检验。

5 加 固 处 理

5.1 一 般 规 定

5.1.1 地表注浆、隧底加固桩施工前，应进行工艺性试验，确定施工工艺参数。

5.1.2 加固处理应符合环保要求，不得污染环境和周围水源。

5.1.3 地面注浆结束后，应按设计要求检查注浆效果；注浆孔、检验孔应及时封填密实。

5.2 地表注浆加固

主 控 项 目

5.2.1 浆液类型应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

5.2.2 注浆加固范围、注浆孔数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量。

5.2.3 注浆加固效果应符合设计要求。

检验数量：按不大于 200 m^2 检验一次，每次不少于2孔。

检验方法：钻孔取芯检查固结或充填情况。

一 般 项 目

5.2.4 地表注浆孔间距、孔深允许偏差应符合表5.2.4的规定。

表5.2.4孔位中心位置、孔深允许偏差

序号	项目	允许偏差(mm)
1	孔间距	±100
2	孔深	不小于设计值

检验数量：施工单位按总数的20%检查，且不少于3根。

检验方法：测量，尺量。

5.3 隧底加固桩

主控项目

5.3.1 隧底加固桩的类型、加固范围和数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

5.3.2 隧底加固桩的桩径、桩长应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：尺量，留存影像资料。

5.3.3 隧底加固桩混凝土强度应符合设计要求，检验应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424 的相关规定。

5.3.4 隧底加固桩承载力等应符合设计要求。

检验数量：试验段检验一次。

检验方法：按设计要求方法检验。

一般项目

5.3.5 隧底加固桩桩间距允许偏差为±100 mm。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：尺量。

6 洞口及明洞(棚洞)工程

6.1 一般规定

6.1.1 隧道洞口及边、仰坡开挖过程中应及时核查地形、地质情况，如与设计不符，应变更开挖方案和支护措施。

6.1.2 隧道洞口边、仰坡及上方的危石应在边、仰坡开挖前清除干净，不能完全清除的，应完善其防护措施。

6.1.3 洞口抗滑桩等防护工程以及边、仰坡截排水系统应在边、仰坡开挖前完成。

6.1.4 明洞开挖应自上而下、分层分段，控制分段开挖长度，并及时支护。

6.1.5 洞口防护工程应符合环境保护、水土保持的有关规定。

6.1.6 洞门和明洞结构应及时施作，保证洞口边、仰坡稳定。

6.1.7 洞门和明洞结构回填应在混凝土达到设计强度，且在防水层、泄水孔、结构预埋件等验收合格后进行。

6.2 洞口开挖

主控项目

6.2.1 洞口边、仰坡的范围及形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量。

6.2.2 洞口边、仰坡的坡度不应大于设计坡度。

检验数量：按不大于10m 检查一个断面。

检验方法：测量。

一般项目

6.2.3 洞口开挖允许偏差应符合表6.2.3的规定。

表6.2.3 洞口开挖允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)
1	开挖边缘距线路中线距离	+50 0
2	开挖长度、宽度	+100 0
3	开挖底面高程	0 -100

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：测量，尺量（每边测点不少于5处）。

6.2.4 洞口边、仰坡应稳定，无危石。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

6.3 明洞(棚洞)结构

主控项目

6.3.1 明洞(棚洞)结构基础的地质情况和基底承载力应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。地基承载力检验应符合《铁路工程地质原位测试规程》TB 10018的规定。

6.3.2 明洞(棚洞)结构断面尺寸不小于设计值。

检验数量：每5m 检查一个断面。

检验方法：测量，尺量。

6.3.3 明洞(棚洞)结构钢筋安装、混凝土强度验收应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的规定。

一般项目

6.3.4 明洞(棚洞)结构预埋件和预留孔洞设置允许偏差符合

表6.3.4的规定。

表6.3.4 预埋件和预留孔洞的允许偏差

序号	项目	允许偏差(mm)
1	预留孔洞	中心线位置 15
		尺寸 +15 0
2	预埋件	中心线位置 5
		外露长度 +10 0

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：尺量。

6.4 洞门端翼墙及挡土墙

主控项目

6.4.1 隧道洞门端翼墙、挡土墙基础的地质情况和基底承载力应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。地基承载力检验应符合《铁路工程地质原位测试规程》TB 10018的规定。

6.4.2 隧道洞门端翼墙、挡土墙结构的断面尺寸不应小于设计值。

检验数量：按每5m 检查一个断面。

检验方法：测量，尺量。

6.4.3 隧道洞门端翼墙结构钢筋安装、混凝土强度应符合设计要求，验收数量和验收方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的规定。

6.4.4 隧道洞门端翼墙、挡土墙变形缝的位置和处理应符合设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

一 般 项 目

6.4.5 隧道洞门端翼墙和挡土墙结构的泄水孔位置、间距、孔径应符合设计要求，泄水通畅。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

6.4.6 预埋件和预留孔洞设置允许偏差符合表6.4.6的规定。

表6.4.6 预埋件和预留孔洞设置允许偏差

序 号	项 目	允许偏差 (mm)
1	预留孔洞	中心线位置 15
		尺寸 +15 0
2	预埋件	中心线位置 5
		外露长度 +10 0

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：尺量。

6.5 回 填

主 控 项 目

6.5.1 回填材料、粒径应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，检测。

6.5.2 回填压实质量应符合设计要求。

检验数量：按同区段、同填层检验不少于3处。

检验方法：压实度检测。

一 般 项 目

6.5.3 分层回填厚度符合设计要求，回填总厚度允许偏差为 $+50\text{ }-\text{0}$ cm，排水坡度允许偏差为0～+1%。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察，测量。

6.6 洞口及明洞边仰坡防护

主控项目

6.6.1 边、仰坡防护形式及范围应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量。

6.6.2 洞口及明洞挡墙、抗滑桩、锚杆(索)框架梁、预应力锚索、主被动防护网等防护工程施工质量验收应符合《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414的规定。

6.7 洞门检查设施

主控项目

6.7.1 混凝土结构检查设施位置和强度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量，标养试件抗压强度检验。

6.7.2 钢结构检查设施的规格、尺寸、位置、范围应符合设计要求，并应连接牢固；涂料品种、质量、涂装体系应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：检查质量证明文件，观察，尺量。

一般项目

6.7.3 洞门检查梯、台阶尺寸允许偏差不超过±30 mm。

检验数量：每梯检验5级。

检验方法：尺量。

6.7.4 洞门检查梯等检查设备外观顺直，杆件涂装无漏涂、露底、剥落、起泡等缺陷。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

7 洞 身 开 挖

7.1 一 般 规 定

7.1.1 洞身开挖前，应按超前地质预报方案开展地质预报，不良地质地段隧道洞身开挖应在预加固措施完成后方可进行。

7.1.2 洞身开挖前，应根据地质条件、断面大小等因素对设计文件中的开挖方法进行评估。

7.1.3 隧道钻爆开挖应遵循减少围岩扰动、严格控制超欠挖的原则进行爆破设计，爆破设计参数应根据爆破效果动态调整。

7.1.4 每循环开挖后，应做好地质编录和核对工作，如所揭示的围岩与设计不符，或隧底承载力不足，应及时提请设计变更。岩溶隧道应根据设计要求对洞身周边及隧底岩溶赋存情况进行探测，并采取相应的工程措施。

7.1.5 隧道施工应根据监控量测数据及时回归分析，判定隧道围岩及初期支护的稳定状态，动态调整预留变形量。

7.2 开 挖

主 控 项 目

7.2.1 隧道开挖断面的中线和高程应符合设计要求。

检验数量：每一开挖循环检查一次。

检验方法：施工单位测量，监理单位检查测量记录。

7.2.2 隧道开挖轮廓尺寸应符合设计要求，并应严格控制欠挖，围岩完整、石质坚硬时个别突出部位最大欠挖值不大于5 cm，且每平方米不大于0.1m²。

检验数量：每一开挖循环检查一次。

检验方法：观察，测量，留存影像资料。

7.2.3 隧道开挖后应对地质情况进行确认；隧底设计有地基承载力要求的地段，应进行承载力试验检测。

检验数量：每一开挖循环检查一次。

检验方法：观察并进行地质描述，留存影像资料。地基承载力检验应符合《铁路工程地质原位测试规程》TB 10018的规定。

8 支护

8.1 一般规定

- 8.1.1 隧道初期支护应紧跟开挖及时施作，并应及时封闭成环。
- 8.1.2 隧道采用超前预注浆、水平旋喷桩等预加固时，施工前应进行注浆工艺性试验，合理确定工艺参数。
- 8.1.3 喷射混凝土应采用湿喷工艺，改善作业环境。特殊地质条件下，设计有特殊要求时，喷混凝土工艺应符合设计要求。
- 8.1.4 钢筋网铺设应在初喷混凝土后施工，并固定牢固；如有钢架，钢筋网应铺设在钢架与初喷混凝土之间。
- 8.1.5 系统锚杆应按垂直于开挖轮廓线布设，并应兼顾岩层主要结构面产状。系统锚杆应设置垫板，垫板应与基面密贴。
- 8.1.6 钢架不得置于虚渣上，脚底应采用混凝土预制块或钢垫板垫实。

8.2 管棚

主控项目

- 8.2.1 管棚钢管的种类、规格和长度应符合设计要求。
检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。
检验方法：观察，尺量。
- 8.2.2 管棚位置、搭接长度和数量应符合设计要求。
检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。
检验方法：尺量，计数，留存影像资料。
- 8.2.3 管棚钢管接头采用丝扣连接，同一断面内的钢管接头数不

大于50%，且相邻钢管接头至少错开1m。

检查数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：观察，尺量。

8.2.4 管棚注浆配合比、注浆压力、注浆量应符合设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

一般项目

8.2.5 管棚钻孔的允许偏差应符合表8.2.5的规定。

表8.2.5管棚钻孔允许偏差

序号	项目	允许偏差
1	方向角	1°
2	孔口距	±30 mm
3	孔深	±50 mm

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：测量，尺量。

8.3 超前小导管

主控项目

8.3.1 超前小导管的种类、规格和长度应符合设计要求。

检验数量：每循环检验不少于3根。

检验方法：观察，尺量。

8.3.2 超前小导管数量应符合设计要求。

检验数量：施工、监理单位每循环全数检查。

检验方法：观察，留存影像资料。

8.3.3 超前小导管位置、搭接长度应符合设计要求。

检验数量：每循环检验不少于3根。

检验方法：观察，测量。

8.3.4 超前小导管注浆压力应符合设计要求，浆液应充满钢管及

其周围的空隙。

检验数量：每循环检验不少于3根。

检验方法：检查施工记录，观察孔口溢浆情况。

一 般 项 目

8.3.5 超前小导管尾端应与钢架连接。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

8.4 水平旋喷桩

主 控 项 目

8.4.1 水平旋喷桩的数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：观察，留存影像资料。

8.4.2 水平旋喷桩的桩长、桩径、桩间距等应符合设计要求。

检验数量：每循环检验不少于3根。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

8.4.3 水平旋喷桩的完整性、均匀性、旋喷效果应满足设计要求。

检验数量：每循环检验不少于3根。

检验方法：钻孔取芯。

一 般 项 目

8.4.4 水平旋喷桩施工允许偏差应符合表8.4.4的规定。

表8.4.4 水平旋喷桩施工允许偏差

序 号	检 验 项 目	允 许 偏 差
1	水平偏移	1.0%
2	垂直下沉偏移	0.5%

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察，测量。

8.5 超前预注浆

主控项目

8.5.1 止浆墙及注浆孔布设应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：观察，尺量。

8.5.2 注浆材料类型、注浆压力应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

8.5.3 注浆预加固效果应符合设计要求。

检验数量：每循环检验不少于2个孔。

检验方法：钻孔取芯检验固结充填情况和出水量。

一般项目

8.5.4 超前预注浆钻孔施工允许偏差应符合表8.5.4的规定。

表8.5.4超前预注浆钻孔施工允许偏差

序号	项目	允许偏差
1	钻孔偏斜率	±0.5%
2	孔口距	±50 mm
3	孔深	不小于设计值

检验数量：施工单位按钻孔总数的20%抽样检验。

检验方法：测量，尺量。

8.6 喷射混凝土

主控项目

8.6.1 喷射混凝土的24h强度不应小于10MPa。

检验数量：同标号、每级连续围岩检验不少于一次。

检验方法：拔出法或无底试模。

8.6.2 喷射混凝土强度应符合设计要求。

检验数量：施工单位同标号、每级连续围岩12 m 检验不少于一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行试验。

检验方法：符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的规定。对实体强度有怀疑时，现场钻芯取样检验。

8.6.3 喷射混凝土平均厚度应满足设计要求，且90%以上的检测点应不小于设计厚度值。

检验数量：全断面开挖每循环检验一个断面；分部开挖每3 m[~] 5m 检验一个断面。

检验方法：埋钉法或凿孔法，断面检查点间距不大于2m。

一 般 项 目

8.6.4 喷射混凝土表面应平顺，两突出物之间的深长比(D/L) 不应大于1/20。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

注：D——初期支护基面相邻两凸面凹进去的深度。

L——初期支护基面相邻两凸面之间的距离，L 不大于1m。

8.7 钢 筋 网

主 控 项 目

8.7.1 钢筋网规格、网格尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

8.7.2 钢筋网搭接长度应不少于1个网格。

检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

一 般 项 目

8.7.3 钢筋网片表面应无严重锈蚀、焊点无脱落。

检验数量：施工单位每循环全数检查。

检验方法：观察。

8.8 系统锚杆

主控项目

8.8.1 锚杆类型、规格、长度应符合设计要求。

检验数量：每循环检验不少于3根。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

8.8.2 锚杆数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：计数，尺量，留存影像资料。

8.8.3 各类锚杆的胶结、锚固质量应符合设计要求，全长胶结锚杆的锚固长度不应小于设计长度的95%。

检验数量：每循环按设计数量的10%检验，且不少于2根。

检验方法：检查施工记录，冲击弹性波法检测。

一般项目

8.8.4 锚杆钻孔允许偏差应符合表8.8.4的规定。

表8.8.4锚杆钻孔允许偏差

序号	项目	允许偏差
1	孔径	不小于设计值
2	孔口距	±150 mm
3	孔深	+50mm

检验数量：每循环按设计数量的10%检验，且不少于3根。

检验方法：尺量。

8.8.5 锚杆垫板应与基面密贴。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

8.9 钢架

主控项目

8.9.1 钢架及其连接螺栓的种类和材料规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

8.9.2 钢架数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：计数，留存影像资料。

8.9.3 钢架应置于牢固的基础上，钢架锁脚锚杆(管)、钢架节段间连接、钢架纵向间连接应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每循环全数检查。

检验方法：观察，留存影像资料。

一般项目

8.9.4 钢架安装允许偏差应符合表8.9.4的规定。

表8.9.4钢架安装允许偏差

序号	项目	允许偏差
1	横向位置	±20 mm
2	垂直度	±1°
3	钢架间距	±100 mm

检验数量：施工单位每循环全数检查。

检验方法：测量，尺量。

9 衬 砌

9.1 一般规定

9.1.1 仰拱(底板)和填充混凝土应纵向分段浇筑，施作仰拱(底板)混凝土前应将隧底虚渣、淤泥、积水和杂物清除。

9.1.2 岩溶地区隧道，仰拱(底板)施工前，应采用物探、钻探等手段探测隧底岩溶情况，发现异常情况应提请变更，及时处理。

9.1.3 衬砌应在围岩变形基本稳定后施作，设计有特殊要求时，应符合设计要求。

9.1.4 拱墙环向施工缝的设置应符合设计要求，并应与仰拱、填充施工缝对齐；设计为钢筋混凝土结构时，环向施工缝、沉降缝处纵向钢筋可断开。

9.1.5 拱墙混凝土在初期支护变形稳定后施工的，拆模时的混凝土强度不应小于10 MPa；特殊环境下，拆模时的混凝土强度应符合设计要求；设计无要求时，拆模时的混凝土强度不应小于设计强度的70%。

9.1.6 仰拱(底板)和填充、拱墙二次衬砌完成后，应采用地质雷达对其实体质量进行检查。必要时，采用钻孔等有效手段检查。

9.1.7 隧道衬砌正式施工前，应由建设单位组织开展首件验收评估工作，首件验收评估通过后，方可进行衬砌施工。

9.1.8 衬砌混凝土浇筑拆模后，施工单位应对衬砌混凝土表面质量进行检查，标记和记录裂纹情况，并及时更新。

9.2 仰拱(底板)和填充

主控项目

9.2.1 仰拱(底板)和填充的基底清理及断面尺寸应符合设计

要求。

检验数量：每浇筑段检验一次。断面尺寸检验不少于2个横断面，测点间距不大于1m。

检验方法：观察，测量，留存影像资料。

9.2.2 仰拱、底板钢筋规格、数量及安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每浇筑段全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

9.2.3 隧道电力、通信过轨管及各种预埋件的规格、型号、位置等应符合设计及相关专业要求。

检验数量：施工单位、监理单位每浇筑段全数检查。

检验方法：观察，尺量。

9.2.4 仰拱(底板)和填充混凝土强度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每浇筑段检验一次；监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验。

检验方法：标养试件抗压强度试验。

9.2.5 有抗渗要求的仰拱(底板)和填充混凝土的抗渗等级应符合设计要求，检验数量和方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

9.2.6 仰拱(底板)和填充混凝土应密实，无空洞和杂物。

检验数量：每120m 检查不少于一次，测线不少于2条。

检验方法：地质雷达检测，有疑问时采用钻孔取芯法验证。

一般项目

9.2.7 填充、底板混凝土顶面高程允许偏差为±10 mm。

检验数量：每衬砌浇筑段检查不少于一个断面，断面测点间距不大于2m。

检验方法：测量。

9.2.8 填充、底板混凝土表面应平顺、排水通畅。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

9.3 拱墙衬砌

主控项目

9.3.1 隧道拱墙衬砌施工前，应对初期支护净空断面进行检查，断面尺寸应符合设计要求。

检查数量：每衬砌浇筑段检查一次。

检验方法：采用全站仪或三维激光断面扫描仪等仪器测量周边轮廓断面，绘制断面图与设计断面核对。

9.3.2 拱墙衬砌钢筋规格、数量及安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

9.3.3 拱墙衬砌混凝土强度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每浇筑段检验一次；监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验。

检验方法：标养试件抗压强度试验。

9.3.4 有抗渗要求的混凝土的抗渗等级应符合设计要求。检验数量和检验方法应符合《铁路工程混凝土施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

9.3.5 隧道拱墙衬砌浇筑施工完毕后，应及时对隧道衬砌净空断面进行测量，并应符合设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：采用断面仪等仪器测量，并绘制断面图与设计断面核对。

9.3.6 实体混凝土的强度应符合设计要求。

检验数量：每衬砌浇筑段检验一次，左右边墙、拱顶各取不少于2个测区。

检验方法：采用回弹法检测，当回弹检测结果小于设计值时，对该组混凝土进行钻芯取样检测。

9.3.7 实体混凝土的厚度、密实度、钢筋间距、保护层厚度应符合设计要求。

检验数量：拱顶、左右拱腰、左右边墙不少于5条测线。

检验方法：地质雷达法配合敲击法。

一 般 项 目

9.3.8 钢筋安装的垫块材质、垫块安装密度和保护层厚度允许误差、验收数量和验收方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

9.3.9 预埋件和预留孔洞的留置，其允许偏差和检验方法应符合本标准第6.3.4条的规定。接触网槽道设置应符合设计，距离施工缝不小于1m，其安装定位允许偏差应符合表9.3.9的规定。

表9.3.9接触网槽道安装允许偏差

序 号	项 目	允许偏差(mm)
1	槽道嵌入混凝土	-5 0
2	环向位置	30
3	纵向位置	±500
4	与纵向、环向平行(每米)	±5
5	单独槽道倾斜	3
6	同组槽道间距	±10

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

9.3.10 实体混凝土结构表面应密实，无浮浆、露筋、蜂窝、孔洞等质量缺陷。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

9.4 回填注浆

主控项目

9.4.1 回填注浆强度应符合设计要求。

检验数量：不大于3个衬砌浇筑段检验一次。

检验方法：标养试件抗压强度试验。

9.4.2 回填注浆后，拱墙衬砌与初期支护之间应密实、无空洞。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：地质雷达检测辅以钻孔验证。

10 防水和排水

10.1 一般规定

10.1.1 隧道、明洞、辅助坑道的洞口防排水系统应在隧道进洞开挖前完成，并应按要求与洞外排水系统合理连接。

10.1.2 洞内排水沟(槽)宜采用定型模架整体浇筑。

10.1.3 防(排)水板铺设宜采用专用作业台架或自动铺设台车，铺设前应对基面进行清理和处置，确保基面平顺，无尖刺、无股状流水。

10.1.4 边墙预留泄水孔距离施工缝不应小于30 cm。

10.1.5 涂料、喷涂防水层检测合格后，应对检测部位进行修复处理，确保整体防水质量。

10.1.6 泄水洞的洞门、开挖、支护，结构混凝土等验收应符合本标准第6章、第7章、第8章、第9章的规定。

10.2 洞口防排水

主控项目

10.2.1 隧道暗洞、明洞、辅助坑道等洞口排水系统与洞内排水系统的连接应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

10.2.2 隧道暗洞、明洞、辅助坑道的洞口边坡排水沟、仰坡坡顶截水沟结构形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

10.2.3 洞口各种防排水结构混凝土强度应符合设计要求，检验数量和检验方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

10.2.4 浅埋隧道洞顶地表水处理应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

10.2.5 寒冷地区隧道洞口保温出水口的处理应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

10.2.6 排水沟、截水沟排水顺畅，无淤积阻塞。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

一般项目

10.2.7 洞口排水沟、截水沟的断面尺寸允许偏差应符合表10.2.7的规定。

表10.2.7排水沟、截水沟断面尺寸允许偏差

序号	项 目	允许偏差(mm)
1	水沟净宽	+30 0
2	水沟净高	-10
3	沟身结构厚度	-10

检验数量：每20 m 抽样检查一处。

检验方法：尺量。

10.3 防(排)水层

主控项目

10.3.1 防(排)水板、自粘材料、土工复合材料的品种、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

10.3.2 铺设防(排)水层的基面应大面平顺，两突出物之间的深长比小于 $1/20$ ，无尖锐物体。

检验数量：施工单位、监理单位全数。

检验方法：观察，尺量(1m 靠尺)。

10.3.3 防(排)水板铺设范围应符合设计要求，搭接宽度不应小于15 cm，与衬砌端头的搭接预留长度不应小于100 cm。采用固定点铺设的防(排)水板应固定牢固、松紧适度，拱部挂点间距宜为0.5 m~0.8m,边墙挂点间距宜为0.8m~1.0m，必要时还应加密。环向铺设时先拱后墙，下部防(排)水板应压住上部防(排)水板。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

10.3.4 防水板焊缝应符合设计要求。设计无要求时，应采用双焊缝焊接，每一单焊缝的宽度不应小于15 mm，无漏焊、假焊、焊焦、焊穿等。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

10.3.5 排水板粘接宽度应符合设计要求，无漏粘。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

一 般 项 目

10.3.6 铺设防水板的基面阴阳角处应做成 $R \geq 10$ cm 圆弧面，铺设应平顺、密贴。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

10.3.7 缓冲层(土工布)接缝搭接宽度不得小于5 cm。缓冲层应平顺，无隆起、无皱褶。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

10.4 涂料、喷涂防水层

主控项目

10.4.1 涂料、喷涂防水层所用材料品种、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

10.4.2 结构基面处理应符合设计要求，基面阴阳角应做成圆弧形，基面应洁净、平顺，不应有空鼓、松动、起砂和脱皮等现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

10.4.3 涂料防水层应按设计遍数进行涂刷，与基面黏结牢固；平均厚度应符合设计要求，最小厚度不应小于设计厚度的80%。

检验数量：每100 m²检验1处。

检验方法：针测法或割取20 mm×20mm 实样用卡尺测量。

10.4.4 喷涂防水层平均厚度应符合设计要求，最小厚度不应小于设计厚度的85%。

检验数量：每100 m²检验不少于3处，不足100 m²检验3处。

检验方法：针刺法或其他有效检测方法。

一般项目

10.4.5 涂料防水层涂刷均匀，无流淌、皱褶、鼓泡等质量缺陷。喷涂防水层作业完成后，应对漏喷、鼓包、针孔、剥落或损伤部位进行补喷修复处理。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

10.5 施工缝

主控项目

10.5.1 施工缝止水带、止水条的品种、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

10.5.2 止水带的连接方式和搭接长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

10.5.3 遇水膨胀止水条接头搭接长度不应小于50 mm，混凝土浇筑前不得浸水。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

一般项目

10.5.4 止水带安装径向位置允许偏差±20 mm，纵向位置允许偏移中心士30 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

10.6 变形缝

主控项目

10.6.1 变形缝所用止水条、止水带、嵌缝材料的品种、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

10.6.2 变形缝位置、宽度和构造形式等应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

10.6.3 变形缝止水带、止水条安装应牢固、平直。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

10.6.4 变形缝嵌填时，缝内应清洁、干燥，基层处理符合设计要求，嵌填密实牢固。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

10.6.5 止水带安装径向位置允许偏差±20 mm, 纵向位置允许偏移中心±30 mm。

检验数量: 施工单位、监理单位全数检查。

检验方法: 观察, 尺量。

10.7 排水盲管

主控项目

10.7.1 排水盲管品种、规格应符合设计要求。

检验数量: 施工单位、监理单位全数检查。

检验方法: 观察, 尺量。

10.7.2 排水盲管铺设位置和范围应符合设计要求, 且不应低于隧道水沟底面高程, 固定应牢固、平顺。

检验数量: 施工单位、监理单位全数检查

检验方法: 观察, 尺量, 留存影像资料。

10.7.3 排水盲管之间的连接、盲管与排水沟的连接应符合设计要求, 连接应牢固。

检验数量: 施工单位、监理单位全数检查。

检验方法: 观察, 留存影像资料。

10.7.4 排水盲管排水通畅, 无堵塞。

检验数量: 施工单位、监理单位全数检查。

检验方法: 观察。

一般项目

10.7.5 纵横向盲管的坡度应符合设计要求。

检验数量: 施工单位全数检查。

检验方法: 观察, 测量。

10.8 洞内排水沟(管)

主控项目

10.8.1 洞内排水沟(管)结构的结构形式、结构高程、纵向坡度应

符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：测量，尺量。

10.8.2 洞内排水沟沟身的钢筋规格、数量及安装应符合设计要求。

检验数量：每一浇筑段检验2 m。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

10.8.3 混凝土强度及抗渗性能应符合设计要求，检验数量和检验方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

10.8.4 保温沟电加热措施的安装和回填保温材料应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量，留存影像资料。

10.8.5 泄水孔、泄水槽、横向排水管的位置、间距、尺寸和坡度应符合设计要求，盲管、水沟和孔槽排水顺畅、无堵塞。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

一般项目

10.8.6 洞内排水沟平面位置、结构尺寸允许偏差应符合表10.8.6的规定。

表10.8.6洞内排水沟平面位置、结构尺寸允许偏差

序号	项 目	允许偏差(mm)
1	平面位置	±20
2	结构净空	±10
3	沟身壁厚	不小于设计值

检验数量：不大于100 m 检验3处。

检验方法：测量，尺量。

10.8.7 洞内排水沟盖板铺设应平稳、顺直。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

10.9 检查井

主控项目

10.9.1 检查井数量和结构形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

10.9.2 井身钢筋规格、数量和安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

10.9.3 井身混凝土的强度应符合设计要求，检验数量和检验方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

一般项目

10.9.4 检查井的平面位置、结构尺寸允许偏差应符合表10.9.4的规定。

表10.9.4检查井平面位置、结构尺寸允许偏差

序号	项 目	允许偏差 (mm)
1	平面位置(横向)	±50
2	断面尺寸	±20
3	井身壁厚	-10
4	高程	±20

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：尺量。

10.9.5 检查井井盖安装应平稳、顺直。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

10.10 泄水洞

主控项目

10.10.1 泄水洞的位置、长度、高程、排水坡率和断面尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量，尺量。

10.10.2 泄水洞集水廊道、积水孔应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量，尺量。

10.10.3 泄水洞和正洞联络通道的数量、高程、排水坡率和断面尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量，尺量。

10.11 隧底深埋排水沟

主控项目

10.11.1 隧底深埋排水沟平面位置、断面尺寸、沟底高程、坡度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：测量，尺量。

10.11.2 隧底深埋排水沟管节拼装形式、管座及包裹混凝土的断面尺寸和强度应符合设计要求。

检验数量：每5个安装段检验一次。

检验方法：观察，尺量，标养试件抗压强度检测。

10.11.3 隧底深埋排水沟横向排水管和纵向渗水管品种、规格应符合设计要求，连接牢固。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，留存影像资料。

10.11.4 隧底深埋排水沟应排水通畅，不堵塞。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，留存影像资料。

10.12 注浆防水

主控项目

10.12.1 注浆所用原材料的品种、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

10.12.2 注浆范围应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

10.12.3 注浆后每延米每昼夜出水量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，计量。

一般项目

10.12.4 注浆孔布设、孔深及角度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

11 辅助坑道

11.1 一般规定

11.1.1 坑道口边、仰坡开挖及地表恢复应符合环境保护和水土保持的有关规定及设计要求。

11.1.2 辅助坑道口的截水、排水系统和防冲刷设施应在进洞前按设计要求完成。

11.1.3 辅助坑道与正洞的结合部应加强支护设计，结合部的二次衬砌及时施作。

11.1.4 辅助坑道各项支护、二次衬砌和防排水施工质量验收标准应符合本标准第8章、第9章和第10章的相关规定。

11.2 开挖

主控项目

11.2.1 辅助坑道开挖断面的中线、高程应符合设计要求。

检验数量：每20m 检查不少于一次。

检验方法：测量。

一般项目

11.2.2 辅助坑道开挖断面尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位每20 m 检查不少于一个断面。

检验方法：测量，尺量。

11.3 辅助坑道口及其封闭

主控项目

11.3.1 辅助坑道口边、仰坡形式，坡度及防护工程应符合设计要

求，检验数量和检验方法应符合本标准第6章的相关规定。

11.3.2 横洞、斜井和平行导坑的洞门，竖井的锁口圈(包括井盖)，井口段衬砌，马头门结构形式及断面应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

11.3.3 横洞、平行导坑、斜井、竖井与隧道连接处的封闭和排水设施应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量

一 般 项 目

11.3.4 横洞、平行导坑洞口，斜井、竖井井口的封闭应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

12 附 属 设 施

12.1 一 般 规 定

- 12.1.1 铁路隧道通风、防灾救援、洞内附属构筑物等与土建相关的运营设施安装不应侵入隧道建筑限界。
- 12.1.2 照明灯具、电源箱、配线支架及附件应符合与接触网的带电安全距离要求。
- 12.1.3 标志标线应按设计要求定位准确、图像清晰、标示方向正确、文字醒目。
- 12.1.4 防灾救援相关机械和设备的进场及功能验收应符合设计和国家及行业现行标准的规定。
- 12.1.5 疏散救援设施、防灾通风系统、水消防系统和防灾救援设备监控系统的安装、验收应符合国家及行业现行标准的规定。
- 12.1.6 正洞内隧道防灾救援有关设施、设备、标志等的安装及验收应考虑列车通过隧道时所产生的压力变化和列车风对其附加受力的影响。
- 12.1.7 消防水给排水工程质量验收应符合《铁路给水排水工程施工质量验收标准》TB 10422的规定。属于消防设施的，还应满足国家消防验收的相关规定。
- 12.1.8 防护门的安装应符合设计要求，并应牢固。
- 12.1.9 疏散救援设施的通风风速和风量等应符合设计及相关规范的要求。
- 12.1.10 洞外临时待避场地及相关外部救援道路应符合设计要求。
- 12.1.11 疏散救援通道、附属洞室等附属设施的支护、衬砌和防

排水工程施工质量验收应分别符合本标准第8章、第9章、第10章的相关规定。

12.2 通风土建工程

主控项目

12.2.1 通风机房、风道结构位置、结构尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：测量，尺量。

12.2.2 通风机基础平面位置、尺寸和预埋件应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：测量，尺量。

12.2.3 风阀土建设施应符合设计及设备安装要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

12.2.4 通风机机座、风道混凝土结构钢筋规格、安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，尺量。

12.2.5 通风机机座、风道混凝土强度应符合设计要求，数量和检验方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424 的规定。

12.2.6 设备吊装孔封堵等应符合设计及机电安装要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

12.2.7 通风机座、风道混凝土表面应平顺。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

12.3 疏散救援设施

主控项目

12.3.1 救援站位置、长度，站台宽度、高度及其站内横通道的间距、断面尺寸、列车停车标线、安全扶手等应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量。

12.3.2 疏散救援横通道位置、间距和断面尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：测量，尺量。

12.3.3 紧急出口长度、断面尺寸、楼梯宽度、踏步高度等应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：测量，尺量。

12.3.4 避难所断面尺寸、待避空间净面积应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量。

12.3.5 疏散救援防灾通风机房、通风井的设置位置、空间尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量。

12.3.6 疏散救援设施的各类防护门的技术标准、设置位置、尺寸以及开启方向应符合设计要求；防护门预埋件应定位准确、焊接牢固；防护门应启闭灵活。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：查验质量证明文件，观察，测量。

12.3.7 疏散救援设施的钢筋规格、数量及安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

12.3.8 疏散救援设施混凝土强度和抗渗性能应符合设计要求，检验数量和检验方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

一 般 项 目

12.3.9 救援横通道及平行导坑、紧急出口通道、避难所及坑道、紧急救援站内地面应平整、稳固、不积水。

检查数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

12.4 电 缆 槽

主 控 项 目

12.4.1 电缆槽结构断面尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每浇筑段检验一次。

检验方法：测量，尺量。

12.4.2 电缆槽身的钢筋规格、数量及安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每浇筑段检验连续2m。

检验方法：观察，尺量，留存影像资料。

12.4.3 电缆槽槽身混凝土强度应符合设计要求，检验数量和检验方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

一 般 项 目

12.4.4 电缆槽内应无积水和淤积堵塞，泄水孔应畅通。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

12.4.5 电缆槽盖板铺设应齐全、平稳。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

12.5 附属洞室

主控项目

12.5.1 隧道各类附属洞室设置位置、支护结构、断面尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：测量，尺量。

12.5.2 附属洞室钢筋的规格、数量及安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

12.5.3 附属洞室混凝土强度和抗渗性能应符合设计要求，检验数量和检验方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

一般项目

12.5.4 洞室内应无积水和淤积堵塞，排水应顺通。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

12.6 综合接地

主控项目

12.6.1 接地体的位置、埋设深度、外露长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

12.6.2 贯通地线的敷设位置、接续和防护方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

12.6.3 各部引接端子之间、各部引接端子与贯通地线之间的连接应符合设计要求，并保证连接可靠，接地电阻应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测试。

12.7 弃渣场

主控项目

12.7.1 弃渣场的位置、弃渣高度、堆渣坡度、各级平台宽度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，测量。

12.7.2 排水沟、截水沟等排水系统应符合设计要求，排水顺畅。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

12.7.3 支挡及防护工程的位置、结构等应符合设计要求，其施工质量验收应符合《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414的规定。

12.7.4 绿化或复垦应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

12.7.5 对有污染(水污染、辐射污染)弃渣的隔离、渣坝堆筑等防渗、防辐射处理措施应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，试验检验，检查施工记录和试验报告。

一般项目

12.7.6 排水沟、截水沟应排水顺畅，无淤积阻塞。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

12.7.7 排水沟、截水沟、挡护结构混凝土应密实、无空鼓，沉降缝整齐垂直，泄水孔无堵塞现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，敲击。

13 明挖隧道

13.1 一般规定

13.1.1 钻孔灌注桩、地下连续墙等围护结构施工放样时，应综合考虑施工误差、水平位移等因素适当外放，避免侵入明挖隧道衬砌结构。

13.1.2 钻孔灌注桩、地下连续墙的钢筋笼吊装时，应设置纵、横向起吊桁架，防止吊运过程中产生不可复原的变形。

13.1.3 钻孔灌注桩、地下连续墙混凝土灌注应采用水下混凝土施工工艺。灌注前应做好清渣和刷壁工作，灌注应连续均匀。

13.1.4 土钉墙支护施工前应进行土钉拉拔试验，预应力锚索施工前应进行锚固试验，确定施工工艺和参数。

13.1.5 基坑开挖前，应按设计做好施工降水和地面排水系统。

13.1.6 基坑开挖应根据地质、环境条件自上而下、分段分层进行，并应及时完成支撑和支护。

13.1.7 搅拌桩、旋喷桩、钻孔灌注桩及桩间喷射混凝土、土钉墙、预应力锚索（锚杆）等的施工质量验收应符合《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414的相关规定。

13.1.8 主体结构及结构防水和排水的施工质量验收应分别符合本标准第9章和第10章的相关规定。

13.1.9 明挖隧道基坑回填施工质量验收应符合本标准第6章的相关规定。

13.2 地下连续墙

主控项目

13.2.1 地下连续墙位置、宽度、深度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：测量，尺量。

13.2.2 地下连续墙墙身应完整，无夹层。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：超声波或低应变检测。

13.2.3 地下连续墙钢筋的规格、数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

13.2.4 地下连续墙混凝土强度和抗渗性能应符合设计要求，检验数量和方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

13.2.5 地下连续墙接头处理应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

13.2.6 地下连续墙施工允许偏差、检验数量、检验方法应符合表13.2.6的规定。

表13.2.6地下连续墙施工允许偏差、检验数量和检验方法

序号	检查项目		允许偏差或 允许值	检验数量	检验方法
1	导墙	导墙内净距 (mm)	设计厚度+40	施工单位、监 理单位每施工段 抽查2处	尺量
		内侧导墙垂直 度(mm)	5		吊垂线尺量
2	成槽	接头处两槽段 中心线偏差	≤1/4墙厚，且 不侵占内衬墙 边界	施工单位、监 理单位每两幅槽 段之间检查1次	相邻两槽超 声波资料对比
		槽底沉渣厚 度(mm)	≤100		重锤探测或 沉积物测量仪 器测定

续表13.2.6

序号	检查项目	允许偏差或 允许值	检验数量	检验方法
3	钢筋笼	主筋间距 (mm)	±10	在任何一个 施工单位、监 理单位每幅钢 筋笼抽查4处 断面连续量取 钢筋间距，取 其平均值作为 1处
		分布筋间距 (mm)	±20	
		预埋连接钢筋 或预埋件中心位 置 (mm)	±10	施工单位、监 理单位每幅钢 筋笼抽查20% 尺量
4	成墙	整修后墙面平 整度 (mm)	≤50	施工单位、监 理单位每幅槽段 抽查3处 吊垂线尺量， 拉直线尺量
		预埋件位置 (mm)	≤30	
		墙面露筋面积	无	施工单位、监 理单位全数检查 观察，尺量

13.3 支 撑 结 构

主 控 项 目

13.3.1 钢筋混凝土支撑结构的平面位置、断面尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：测量，尺量。

13.3.2 钢筋混凝土支撑的结构钢筋安装、混凝土强度应符合设计要求，检验数量和检验方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424的相关规定。

13.3.3 临时钢管支撑的规格、材质和安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件，尺量。

13.3.4 钢支撑斜牛腿节点焊缝应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

13.3.5 钢支撑预应力施加应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，读数。

一般项目

13.3.6 支撑结构允许偏差、检验数量和检验方法应符合表13.3.6的规定。

表13.3.6基坑支撑体系允许偏差、检验数量和检验方法

序号	检查项目		允许偏差	检验数量	检验方法
1	冠梁	顶面高程	±50 mm	施工单位、监理单位每20m测量1处	测量
2		平面位置	±100 mm		
3	支撑	顶面高程	±50 mm	施工单位、监理单位每排抽检5根，每根在两端和中部测量3处	测量
4		平面位置	±100 mm		
5	围檩	高程	±30 mm	施工单位、监理单位每根检验2处	测量
6	立柱	平面位置	±30 mm	施工单位、监理单位每根检查	测量
7		顶面高程	±30 mm		
8		垂直度	1/300		

13.4 基坑开挖

主控项目

13.4.1 基底承载力及基底处理应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。基底承载力检验应符合《铁路工程地质原位测试规程》TB 10018的规定。

13.4.2 基坑开挖边坡形式等应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，尺量。

一般项目

13.4.3 基坑轴线位置、长度、宽度、边坡坡度及基底标高允许偏差应符合表13.4.3的规定。

表13.4.3基坑开挖允许偏差、检验数量和检验方法

序号	项 目	允许偏差	检验数量	检验方法
1	轴线位置	$\pm 5 \text{ mm}$	施工单位、监理单位纵、横轴线抽查4处	测量
2	长、宽	不小于设计值	施工单位、监理单位整个基坑抽查8处	测量
3	基底高程	$+10 \text{ mm}$ -20 mm	施工单位、监理单位每个基底每5m检查一个断面，每个断面检验5处	测量
4	边坡坡度	不大于设计值	施工单位、监理单位每一边坡断面抽查1处	观察，尺量

13.5 混凝土垫层

主控项目

13.5.1 混凝土垫层厚度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：尺量。

13.5.2 混凝土垫层强度应符合设计要求，检验数量和检验方法应符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424 的相关规定。

一般项目

13.5.3 混凝土垫层平整度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检验。

检验方法：观察，测量。

14 盾构(TBM) 隧道

14.1 一般规定

14.1.1 盾构(TBM) 法施工的铁路隧道质量应达到设计要求的结构安全、耐久性和使用功能，主体结构质量满足设计使用年限内正常运营的需要。

14.1.2 盾构(TBM) 法施工应根据地形、地质及水文地质条件，做好设备选型，合理确定技术参数，完善设备配套。

14.1.3 掘进过程应做好地质预测预报，强化监控量测，及时收集、分析各类信息资料，实施信息化施工。

14.1.4 盾构(TBM) 隧道洞口工程施工质量验收标准应符合本标准第6章的相关规定。

14.1.5 TBM 始发、接收洞的洞身开挖、支护、衬砌、防排水施工质量验收应符合本标准第7、8、9、10章的相关规定。

14.1.6 盾构始发、接收井的端头加固和围护结构施工质量验收应符合本标准第5章、第13章的相关规定。

14.1.7 盾构(TBM) 管片预制施工质量检验标准应符合《铁路隧道钢筋混凝土管片》TB/T 3353的相关规定。

14.1.8 TBM 隧道采用模筑混凝土时，其初期支护、二次衬砌和防排水施工质量验收标准应符合本标准第8、9、10章的相关规定。

14.1.9 盾构(TBM) 隧道联络通道及泵房施工质量验收应符合本标准相关章节的规定。

14.2 管片安装

主控项目

14.2.1 管片拼装应符合设计要求，管片无内外贯穿裂缝，无大于

0.2 mm 的推顶裂缝及混凝土剥落现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：刻度放大镜测量。

14.2.2 TBM隧道仰拱块安装前，隧底应清理干净，无积水，无虚渣。仰拱块与围岩之间应使用垫块支垫，间隙符合设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，留存影像资料。

14.2.3 管片防水密封条质量应符合设计要求，无缺损，粘结牢固、平整，防水垫圈无遗漏。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：检查材料合格证和试验报告，现场检查。

14.2.4 螺栓规格及拧紧度必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：扭矩扳手紧固检查，检查施工记录。

一 般 项 目

14.2.5 管片拼装允许偏差及其检验数量和检验方法应符合表 14.2.5 的规定。

表14.2.5管片拼装允许偏差及其检验数量和检验方法

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
1	衬砌环直径椭圆度	±6%D	施工单位、监理单位检查4点/环	测量
2	隧道圆环平面位置	±70	施工单位、监理单位检查1点/环	
3	隧道圆环高程	±70	施工单位、监理单位检查1点/环	
4	相邻同环管片间的径向错台	6	施工单位、监理单位检查4点/环	尺量
5	相邻环片同环管片间环面环向错台	7	施工单位、监理单位检查1点/环	

注：D指隧道的外直径(mm)。

14.2.6 成型隧道其允许偏差及其检验数量和检验方法应符合表

14.2.6的规定。

表14.2.6成型隧道允许偏差及其检验数量和检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
1	衬砌环直径椭圆度	$\pm 6\%D$	施工单位、监理单位检查4点/环	测量
2	隧道圆环平面位置	± 120	施工单位、监理单位检查1点/环	
3	隧道圆环高程	± 120	施工单位、监理单位检查1点/环	
4	相邻管片径向错台	12	施工单位、监理单位检查4点/环	尺量
5	相邻管片环向错台	17	施工单位、监理单位检查1点/环	

注：D指隧道的外直径(mm)。

14.2.7 结构表面无缺棱、掉角，管片接缝应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

14.3 同步注浆

主控项目

14.3.1 同步注浆浆液性能指标及施工配合比应符合设计及工艺试验要求。

检查数量：同性能、同原材料、同工艺检验不少于一次。

检验方法：检查配合比试验报告。

14.3.2 同步注浆压力和注浆量应符合设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察压力表和流量计，检查注浆施工记录。

14.4 二次注浆

主控项目

14.4.1 二次注浆浆液性能指标及施工配合比应符合设计及工艺试验要求。

检查数量：同性能、同原材料、同工艺检验不少于一次。

检验方法：检查配合比试验报告。

14.4.2 二次注浆压力应符合设计要求。注浆量应根据管片外间隙检测结果合理确定。

检查数量：施工单位、监理单位全数检验。

检验方法：观察压力表和流量计，检查注浆施工记录。

14.5 TBM 豆砾石充填及注浆

主控项目

14.5.1 TBM 豆砾石充填的注浆浆液性能指标应符合设计要求，施工配合比应符合工艺试验要求。

检查数量：同性能、同原材料、同工艺检验不少于一次。

检验方法：检查配合比试验报告。

14.5.2 TBM 隧道管片与围岩之间的空隙应在每环管片安装完成后及时充填豆砾石并注浆，注浆压力和注浆量应符合工艺试验要求。

检查数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察压力表和流量计，检查注浆施工记录。

14.5.3 注浆体固结强度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每10环检验一次，监理单位按施工单位检验次数的10%平行检验。

检验方法：标养试件抗压强度检测。

14.6 管片及接缝防水

主控项目

14.6.1 管片混凝土防水性能应符合《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005的要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：检查试验报告。

14.6.2 防水密封条、螺栓孔密封圈、嵌缝材料的规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件。

14.6.3 防水密封条应干净整洁，安装位置正确，粘贴牢固、平整、严密，不得有起鼓、超长和缺口现象。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

14.6.4 隧道防水效果应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

检验方法：观察。

一 般 项 目

14.6.5 螺栓孔密封胶圈安装应符合设计要求，无遗漏、不外露。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

14.6.6 管片嵌缝防水应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检查。

检验方法：观察。

15 隧道单位工程质量综合验收

15.0.1 单位工程质量控制资料应真实、全面反映隧道工程施工质量状况。

检验数量：全数检查。

检验方法：检查质量控制资料。

15.0.2 单位工程衬砌混凝土厚度、密实度应符合设计要求。

次衬砌混凝土与防水层之间应密贴、无空洞，高寒区隧道衬砌结构与围岩间不应有空洞。

检验数量：每1 km 随机抽检不少于100m, 不足1 km 的抽检100 m, 不足100 m 的全数检查。每个抽检段拱顶、左右拱腰、左右边墙各不少于1条测线，隧底不少于2条测线。

检验方法：仪器检测，检查检验批实体质量检验报告。

15.0.3 单位工程衬砌混凝土强度应符合设计要求。

检验数量：每1 km 随机抽检不少于100m, 不足1km 的抽检100 m, 不足100 m 的全数检查。每个抽检段随机选取2个浇筑段检查，每个浇筑段拱部、边墙各不少于2个测区。

检验方法：回弹法，检查检验批实体质量检验报告。当回弹法检验结果小于设计强度时，应采用钻芯法验证。

15.0.4 混凝土钢筋数量应符合设计要求，钢筋保护层厚度90%测点实测厚度应不小于设计值。

检验数量：每1 km 随机抽检不少于100 m, 不足 1km 的抽检100 m, 不足100 m 的全数检查。每个抽检段拱顶、左右拱腰、左右边墙各不少于1条测线。

检验方法：仪器检测。

15.0.5 隧道衬砌内轮廓不得侵入建筑限界。

检验数量：全数检查。

检验方法：检查施工单位验收记录。

15.0.6 衬砌混凝土无纵向贯通裂缝，裂缝宽度不应大于0.2 mm。

检验数量：每1km 随机抽检不少于100 m, 不足1 km 的抽检100 m, 不足100 m 的全数检查。

检验方法：观察，仪器检测。

15.0.7 隧道洞门外形整体轮廓清晰，线角基本顺直；混凝土表面平整，接茬处无明显错台；边、仰坡开挖面无裸露，地表植被恢复及水土保持良好，无冲刷痕迹；洞门排水设施排水流畅，无淤积；洞口防护设施和警示标志齐全。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

15.0.8 洞身结构混凝土表面平整，曲面圆顺，无蜂窝麻面；接茬处无较大错台现象；水沟电缆槽线条顺直，沟槽盖板无破损，安装牢固、平顺。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

15.0.9 隧道及其设备洞室不渗水，道床无积水，泄水孔排水畅通；洞内外排水沟排水畅通，无淤积堵塞；泄水洞排水顺畅，无淤积。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察，留存影像资料。

15.0.10 附属洞室结构混凝土表面平整，与正洞洞身连接处无明显错台；疏散救援设施安装牢固，标识明显、齐全。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

15.0.11 弃渣挡墙墙面平顺整齐，变形缝垂直并上下贯通；弃渣堆表面平整，已按要求完成绿化或造田；弃渣场排水设施齐全，与周围环境排水沟渠连接良好，排水顺畅。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

附录A 隐蔽工程和重要工序 影像资料留存要求

A.0.1 隧道工程中隧底开挖、初期支护、防水和排水、二次衬砌等隐蔽工程和重要工序验收时，应留存相关影像资料，记录验收过程的质量状况。

A.0.2 影像资料应包括标识牌、隐蔽工程实体、检验人员影像和验收结论等内容。

A.0.3 标识牌应包括检验参与单位名称、单位工程、分部工程、验收部位、工点里程位置、检验人员姓名、检验日期等信息。标识牌式样如表A.0.3 所示。

表A.0.3 ××铁路××标段视频采集标识牌(式样)

施工单位		监理单位	
单位工程			
分部工程		检查部位	
检查内容	<input type="checkbox"/> 隧底及仰拱(包括成型尺寸、地质条件、清渣和基底处理、钢筋布置等) <input type="checkbox"/> 初期支护(包括喷射混凝土厚度、钢架类型及数量、锚杆类型及数量等) <input type="checkbox"/> 防水和排水(包括防水板铺设平整度、松紧适度，吊点密度及焊接、排水接头连接等) <input type="checkbox"/> 二次衬砌(包括混凝土浇筑前的结构尺寸、止水带固定、钢筋布置等)		
验收结论			
监理人员		施工人员	检查时间

注：1按A3纸张大小，边线距标识牌边缘1 cm，线条为外粗内细，字体为宋体加粗。

2 标识牌应选用轻便、可擦写、可悬挂、可架立、不反光的白色材质面板。

3 表中项目可根据参加验收单位和检验内容调整。

A.0.4 影像资料采集应主题突出，图像清晰。视频应采用AVI、mp4、mov格式存储，分辨率应不小于 1080×720 像素，单个视频文件大小不超过100M。拍摄实测尺寸项目时，应拍摄持尺情况并清晰显示尺寸数字。

A.0.5 影像资料采集频率应与有关检验批验收频率一致，采集时机应与检验批的验收同步。

A.0.6 影像资料采集由监理单位组织实施，监理单位、施工单位单独留存，分别存档，并定期做好影像资料的备份工作。

附录 B 隧道分部、分项工程划分和检验批检验项目

B.0.1 矿山法隧道分部、分项工程划分和检验批检验项目见表B.0.1。

表B.0.1矿山法隧道分部工程、分项工程划分和检验批检验项目

序号	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
1	加固处理	地表注浆加固	同一连续加固段且不大于100m	5.2.1~5.2.3	5.2.4
		隧底加固桩	同一连续加固段且不大于100m	5.3.1~5.3.4	5.3.5
2	洞口及明洞 (棚洞)工程	洞口开挖	每个洞口	6.2.1~6.2.2	6.2.3~6.2.4
		明洞(棚洞)结构	每个洞口	6.3.1~6.3.3	6.3.4
		洞门及端翼墙及挡土墙	每个洞口	6.4.1~6.4.4	6.4.5~6.4.6
		回填	每个洞口	6.5.1~6.5.2	6.5.3
		洞口及明洞边仰坡防护	每个洞口	6.6.1~6.6.2	
		洞门检查设施	每个洞口	6.7.1~6.7.2	6.7.3~6.7.4
3	洞身开挖	开挖	同一围岩不大于60隧道延米	7.2.1~7.2.3	

续表B.0.1

序号	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
4	支护	超前支护	管棚	每施工循环	8.2.1~8.2.4 8.2.5
			超前小导管	同一围岩不大于60隧道延米	8.3.1~8.3.4 8.3.5
			水平旋喷桩	每施工循环	8.4.1~8.4.3 8.4.4
			超前预注浆	每施工循环	8.5.1~8.5.3 8.5.4
		初期支护	喷射混凝土	同一围岩不大于60隧道延米	8.6.1~8.6.3 8.6.4
			钢筋网		8.7.1~8.7.2 8.7.3
			系统锚杆		8.8.1~8.8.3 8.8.4~8.8.5
			钢架		8.9.1~8.9.3 8.9.4
			仰拱(底板)和填充		9.2.1~9.2.6 9.2.7~9.2.8
			拱墙衬砌		9.3.1~9.3.7 9.3.8~9.3.10
			拱墙回填注浆		9.4.1~9.4.2
5	衬砌	洞口防排水	每个洞口	10.2.1~10.2.6	10.2.7
		防(排)水板	不大于5个衬砌浇筑段	10.3.1~10.3.5	10.3.6~10.3.7
		涂料防水层	不大于5个衬砌浇筑段	10.4.1~10.4.4	10.4.5
		施工缝	不大于5个衬砌浇筑段	10.5.1~10.5.3	10.5.4
6	防水和排水	洞口防排水	每个洞口	10.2.1~10.2.6	10.2.7
		防(排)水板	不大于5个衬砌浇筑段	10.3.1~10.3.5	10.3.6~10.3.7
		涂料防水层	不大于5个衬砌浇筑段	10.4.1~10.4.4	10.4.5
		施工缝	不大于5个衬砌浇筑段	10.5.1~10.5.3	10.5.4

续表 B.0.1

序号	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
6	防水和排水	变形缝	整座隧道	10.6.1~10.6.4	10.6.5
		排水盲管	不大于5个衬砌浇筑段	10.7.1~10.7.4	10.7.5
		洞内排水沟(管)	不大于200隧道延米	10.8.1~10.8.5	10.8.6~10.8.7
		检查井	不大于5个	10.9.1~10.9.3	10.9.4~10.9.5
		泄水洞	不大于100隧道延米	10.10.1~10.10.3	
		隧底深埋排水沟	不大于100隧道延米	10.11.1~10.11.4	
		注浆防水	不大于5个衬砌浇筑段	10.12.1~10.12.3	10.12.4
7	辅助坑道	开挖	同一围岩不大于100隧道延米	11.2.1	12.2.2
		超前支护	同一围岩不大于100隧道延米	本标准第8章	本标准第8章
		初期支护	同一围岩不大于100隧道延米	本标准第8章	本标准第8章
		二次衬砌	同一围岩不大于5个浇筑段	本标准第9章	本标准第9章
		坑道口及其封闭	每个坑道口	11.3.1~11.3.3	11.3.4
8	附属设施	通风土建工程	每处	12.2.1~12.2.6	12.2.7
		疏散救援设施	每处	12.3.1~12.3.8	12.3.9
		电缆槽	不大于200隧道延米	12.4.1~12.4.3	12.4.4~12.4.5

续表B.0.1

序号	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
8	附属设施	附属洞室	每处	12.5.1~12.5.3	12.5.4
		综合接地	不大于200隧道延米	12.6.1~12.6.3	
		弃渣场	每处	12.7.1~12.7.5	12.7.6~12.7.7

B.0.2 明挖隧道分部、分项工程划分和检验批检验项目见表B.0.2。

表B.0.2明挖隧道分部工程、分项工程划分和检验批检验项目

序号	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
1	围护结构	钻孔灌注桩	不大于20根	《铁路路基工程施工质量验收标准》 TB 10414	
		地下连续墙	每5幅	13.2.1~13.2.5	13.2.6
		搅拌桩、旋喷桩等 其他围护结构	不大于20根	《铁路路基工程施工质量验收标准》 TB 10414	
2	支护	土钉墙	每结构浇筑段	《铁路路基工程施工质量验收标准》 TB 10414	
		预应力锚索	每结构浇筑段		
		支撑结构	每结构浇筑段	13.3.1~13.3.5	13.3.6

续表B.0.2

序号	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
3	基坑开挖	基坑开挖	每结构浇筑段	13.4.1~13.4.2	13.4.3
4	基底处理	混凝土垫层	每结构浇筑段	13.5.1~13.5.2	13.5.3
		隧底加固桩	每结构浇筑段	5.3.1~5.3.4	5.3.5
5	衬砌结构	基础结构	每2个结构浇筑段	9.2.1~9.2.6	9.2.7~9.2.8
		拱墙结构	每2个结构浇筑段	9.3.1~9.3.7	9.3.8~9.3.10
6	防水和排水	洞口防排水	每个洞口	10.2.1~10.2.6	10.2.7
		防(排)水板	不大于5个衬砌浇筑段	10.3.1~10.3.5	10.3.6~10.3.7
		涂料防水层	不大于5个衬砌浇筑段	10.4.1~10.4.4	10.4.5
		施工缝	不大于5个衬砌浇筑段	10.5.1~10.5.3	10.5.4
		变形缝	整座隧道	10.6.1~10.6.4	10.6.5
		排水盲管	不大于5个衬砌浇筑段	10.7.1~10.7.4	10.7.5
		洞内排水沟(管)	不大于200隧道延米	10.8.1~10.8.5	10.8.6~10.8.7
		检查井	不大于5个	10.9.1~10.9.3	10.9.4~10.9.5
		隧底深埋排水沟	不大于100隧道延米	10.11.1~10.11.4	
7	附属设施	通风土建工程	每处	12.2.1~12.2.6	12.2.7

续表B.0.2

序号	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
7	附属设施	疏散救援设施	每处	12.3.1~12.3.8	12.3.9
		电缆槽	不大于200隧道延米	12.4.1~12.4.3	12.4.4~12.4.5
		附属洞室	每处	12.5.1~12.5.3	12.5.4
		综合接地	不大于200隧道延米	12.6.1~12.6.3	
		弃渣场	每处	12.7.1~12.7.5	12.7.6~12.7.7
8	基坑回填	基坑回填	不大于200隧道延米	6.5.1~6.5.2	6.5.3

B.0.3 盾构、TBM隧道分部、分项工程划分和检验批检验项目见表B.0.3。

表B.0.3 盾构、TBM隧道分部工程、分项工程划分和检验批检验项目

序号	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
1	洞口工程	洞口开挖	每个洞口	6.2.1~6.2.2	6.2.3~6.2.4
		洞门结构	每个洞口	6.4.1~6.4.4	6.4.5~6.4.6
		洞口防护	每个洞口	6.6.1~6.6.2	
2	TBM始发接收洞	管棚	每作业循环	8.2.1~8.2.4	8.2.5
		超前小导管	同一围岩不大于60隧道延米	8.3.1~8.3.4	8.3.5

续表B.0.3

• 78 •

序号	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
2	TBM始发接收洞	超前预注浆	每作业循环 同一围岩不大于60隧道延米	8.5.1~8.5.3	8.5.4
		开挖		7.2.1~7.2.3	
		喷射混凝土		8.6.1~8.6.3	8.6.4
		钢筋网		8.7.1~8.7.2	8.7.3
		锚杆		8.8.1~8.8.3	8.8.4~8.8.5
		钢架		8.9.1~8.9.3	8.9.4
		二次衬砌		9.3.1~9.3.7	9.3.8~9.3.10
3	盾构始发接收井	钻孔灌注桩	不大于20根	《铁路路基工程施工质量验收标准》 TB 10414	
		地下连续墙		13.2.1~13.2.5	13.2.6
		搅拌桩、旋喷桩等 其他围护结构	不大于20根	《铁路路基工程施工质量验收标准》 TB 10414	
		支撑结构		13.3.1~13.3.5	13.3.6
		衬砌结构	每衬砌浇筑段	9.3.1~9.3.7	9.3.8~9.3.10
4	管片衬砌	管片、仰拱预制块预制	每10环	《铁路隧道钢筋混凝土管片》 TB/T 3353	
		管片、仰拱预制块安装	每10环	14.2.1~14.2.4	14.2.5~14.2.7

续表B.0.3

序号	分部工程	分项工程	检验批	检验批检验项目条文号	
				主控项目	一般项目
4	管片衬砌	同步注浆	每10环	14.3.1~14.3.2	
		二次注浆	每10环	14.4.1~14.4.2	
		豆砾石充填及注浆	每10环	14.5.1~14.5.3	
5	结构防水	管片及接缝防水	每30环	14.6.1~14.6.4	14.6.5~14.6.6
6	附属设施	通风土建工程	每处	12.2.1~12.2.6	12.2.7
		疏散救援设施	每处	12.3.1~12.3.8	12.3.9
		电缆槽	不大于200隧道延米	12.4.1~12.4.3	12.4.4~12.4.5
		附属洞室	每处	12.5.1~12.5.3	12.5.4
		综合接地	不大于200隧道延米	12.6.1~12.5.3	
		弃渣场	每处	12.7.1~12.7.5	12.7.6~12.7.7

•
•

附录C 检验批质量验收记录

C.0.1 检验批质量验收记录可按表C.0.1 填写。

表C. 0. 1检验批质量验收记录

单位工程名称			
分部工程名称			
分项工程名称		验收部位	
施工单位		项目负责人	
施工质量验收标准 名称及编号			
主控项目	施工质量验收标准	施工单位检查评定记录	监理单位验收
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
.....			
一般项目	1		
	2		
	3		
		
	施工单位检查 评定结果	专职质量检查员:	年 月 日
勘察、设计单位 现场确认情况 (需要时)	现场负责人:	年 月 日	
监理单位 验收结论	监理工程师:	年 月 日	

附录D 分项工程质量验收记录

D.0.1 分项工程质量验收记录可按表D.0.1 填写。

表D. 0. 1分项工程质量验收记录

单位工程名称			
分部工程名称		检验批数	
施工单位		项目负责人	
序号	检验批部位	施工单位检查评定结果	监理单位验收结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
.....			
实体检测结果		(报告编号或验收结论)	
说明: (验收结论)			
施工单位检查 评定结果	分项工程技术负责人: 年 月 日		
勘察、设计单位 检查评定结果 (需要时)	现场负责人: 年 月 日		
监理单位 验收结论	监理工程师: 年 月 日		

附录E 分部工程质量验收记录

E.0.1 分部工程质量验收记录可按表E.0.1 填写。

表E. 0. 1分部工程质量验收记录

单位工程名称				
施工单位				
项目负责人		项目技术负责人		项目质量负责人
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定结果	监理单位验收结论
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
.....				
质量控制资料				
实体质量和主要功能检验(检测)报告				
验收单位	施工单位	项目负责人: 年 月 日		
	勘察、设计单位 (需要时)	现场负责人: 年 月 日		
	监理单位	总监理工程师: 年 月 日		

附录F 单位工程质量验收记录

F.0.1 单位工程质量验收记录应按表F.0.1 填写。

表F. 0. 1单位工程质量验收记录

单位工程名称						
起讫里程		长 度				
开工日期		竣工日期				
施工单位						
项目负责人		项目技术 负责人		项目质量 负责人		
序号	项 目	验收记录			验收结论	
1	分部工程	共 分部				
		经查符合标准规定及设计要求 分部				
2	实体质量核查	共核查、抽查 项				
		符合要求 项				
		不符合要求 项				
3	观感质量验收	共检查 项				
		评定为合格的 项				
		评定为差的 项				
4	质量控制资料 核查	共 项				
		符合要求 项				
		不符合规范要求 项				
5	综合验收结论					
验 收 单 位	施工单位	监理单位	勘察、设计单位	建设单位		
	(公章) 项目负责人 年 月 日	(公章) 总监理工程师 年 月 日	(公章) 项目负责人 年 月 日	(公章) 项目负责人 年 月 日		

F.0.2 单位工程质量控制资料核查记录应按表F.0.2 填写。

表F. 0. 2单位工程质量控制资料核查表

单位工程名称				
施工单位				
序号	资料名称		份数	核查意见
1	图纸会审、设计变更			
2	控制测量报告			
3	施工日志			
4	各种试验检测报告及质量证明材料			
5	施工现场质量检查记录			
6	分项工程质量验收记录			
7	分部工程质量验收记录			
8	新材料、新工艺论证、备案及施工记录			
9	工程质量事故及事故调查处理资料			
10				
11				
12				
结论：				
施工单位项目负责人：		总监理工程师：		
年 月 日		年 月 日		

注：施工现场质量检查记录包括：隐蔽工程影像资料留存、工序检查、检验批检查记录。

F.0.3 单位工程实体质量核查记录应按表F.0.3 填写。

表F. 0. 3单位工程实体质量核查记录

工程名称				
施工单位				
序号	项 目		份数	核查意见
1	衬砌混凝土强度检测报告			
2	衬砌结构混凝土厚度检测报告			
3	衬砌背后回填密实度、钢筋间距检测报告			
4	钢筋混凝土中保护层检测报告			
5	衬砌渗水情况检查记录			
6	衬砌表面裂缝检查记录			
7	隧道衬砌内轮廓检测报告			
8				
9				
10				
结论：				
施工单位项目负责人： 总监理工程师： 建设单位项目负责人： 年 月 日 年 月 日 年 月 日				

注：核查项目由验收组协商确定。

F.0.4 单位工程观感质量评定记录应按表F.0.4 填写。

表F. 0. 4单位工程观感质量评定记录

单位工程名称					
施工单位					
序号	项目名称	质量状况	质量评定		
			合格	不合格	
1	洞门	边、仰坡防护			
		混凝土结构			
		铭牌、号标			
		防护及检查设施			
2	洞身	混凝土结构			
		电缆沟槽			
3	防排水	混凝土结构			
		洞内外水沟槽			
4	附属设施	弃渣防护工程			
		附属洞室			
		疏散救援设施			
结论:					
施工单位项目经理: 总监理工程师: 建设单位项目经理:					
年 月 日		年 月 日		年 月 日	

注: 单位工程外观质量检查项目评定达不到合格标准者应返修后再行评定。

本标准用词说明

执行本标准条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待：

(1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

(2) 表示严格，在正常情况均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

(4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

《铁路隧道工程施工质量验收标准》 条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明，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。为了减少篇幅，只列条文号，未抄录原条文。

1.0.1 本标准的编制目的是为了加强和统一铁路隧道工程施工质量的验收。本标准不涉及铁路工程决策阶段的质量、勘察设计阶段的质量和运营维修阶段的质量等。

本标准是政府行政主管部门、专门质量机构、建设单位、监理单位、勘察设计单位、咨询单位和施工单位对工程施工阶段的质量进行监督、管理和控制的主要依据。

由于施工阶段的质量控制是工程质量控制的关键环节，工程整体质量在很大程度上取决于施工阶段的质量控制，所以本标准根据铁路隧道工程质量特性，规定了建设活动各方对隧道工程施工质量控制的方法、程序、职责以及质量指标，以保证工程质量。

1.0.5 铁路工程施工质量检验检测工作，是工程质量管理的重要组成部分，也是工程质量控制的重要手段。客观、准确的检验、检测数据是评价工程质量的科学依据。这就要求检验检测所用的仪器方法和抽样方案符合相关标准或技术条件的规定，方法统一，数据才有可比性。另外，随着工程检测技术的发展，一些成熟可靠的新方法、新仪器不断出现，尤其是对工程实体质量的检测，使用新

技术后，能减少检测工作量，提高检测精度，要积极采用。

1.0.7 随着国家环境保护意识逐渐加强，相关法规也日趋完善，过去隧道工程施工中的随意弃渣、不经处理直接排放污水以及隧道修建导致的地下水过度流失等现象虽有一定改观，但还未得到根本解决，甚至引起了严重的社会问题。原因之一就是对有关环境保护的工程措施的设计、施工和验收还不够重视。为合理利用资源，做好环境保护、水土保持等工作，将环境保护的工程措施“三同时”在总则中进行了专门强调。

1.0.11 铁路隧道工程施工过程中的环节多、影响工程质量的因素多，所以采用的标准规范就会很多。既有技术标准又有管理标准，既有国家标准又有行业标准，甚至还有国际标准和国外标准，本标准难以一一详列。一般情况下根据工程实际情况，确定各种标准规范的采用与否。但是对于施工过程涉及的现行国家和铁道行业标准中有强制性执行要求的标准或标准条文则要贯彻执行。

3.1.1 本条规定了隧道工程施工现场要建立必要的质量管理体系和质量检验制度。强调施工质量的控制为全过程的质量控制。全过程控制不仅要包括原材料进场控制、工艺流程控制、施工操作控制、每一道工序质量检查、各相关工序间的交接检验等中间环节的质量控制，还包括了施工单位通过内部的审核与管理者的评审，找出质量管理体系中存在的问题和薄弱环节，并制定改进措施和跟踪检查落实等措施，使项目的质量管理体系不断完善与提高。施工现场要配齐相应的施工技术标准，包括国家标准、行业标准和企业标准；施工单位要有健全的质量管理体系，要建立必要的施工质量检验制度；施工准备工作要全面、到位。

监理单位或建设单位需在项目开工前，对施工单位的现场质量相关制度和过程控制管理制度进行全面检查。内容主要有：现场质量管理制度、质量责任制、工程质量检验制度、施工技术标准、施工图现场核对情况、地质勘察资料、施工复测及测量控制网资

料、施工组织设计包括施工方案和环境保 护方案及审批手续、施工单位各类人员质量责任登记、施工检测设备及计量器具设备、物资设备管理制度等。

3.1.3 工程施工质量控制的要点是三个方面：一是对材料、构配件和试验检验设备质量的进场验收；二是对各工序操作质量的自检、交接检；三是对初次验收不合格的，经过补强返修的再次验收。

(1) 对材料、构配件和试验检测设备质量的进场验收分两个层次进行。

现场验收：对材料、构配件和试验检测设备的外观、规格、型号和质量证明文件等进行验收。检验方法为观察检查并配以必要的尺量、检查合格证、厂家(产地)试验报告。检验数量多为全部检查。施工单位和监理单位的检验方法和数量多数情况下相同。未经检验或检验不合格的，不能运进施工现场。

试验检验：凡是涉及结构安全和使用功能的，要进行试验检验。试验检验项目的确定掌握两个原则：一是对工程的结构安全和使用功能确有重要影响；二是大多数单位具备相应的试验条件。施工单位试验检验的批量、抽样数量、质量指标根据相关产品标准、设计要求或工程特点确定，检验方法符合相关标准或技术条件的规定。不合格的不能用于工程施工。

(2) 未经检查或经检查不合格的不能进行下道工序施工。其目的有三个：一是促进前道工序的质量控制；二是促进后道工序对前道工序质量的保护；三是分清质量职责，避免发生纠纷。

3.1.4 本条规定了质量验收的一般程序。工程施工质量验收包括检验批、分项工程、分部工程和单位工程施工质量的验收。质量验收一般要求如下：

(1) 施工单位是施工质量控制的主体，对工程施工质量负责，其工程施工质量要达到本标准的规定。另外，其他各方的验收工作在施工单位自行检查合格基础上进行，否则，也是违反标准的行为。

(2) 参加施工质量验收的各方人员，是指参加检验批、分项工程、分部工程、单位工程施工质量验收的人员，这些人员要具有国家和行业规定的相应资格。本标准给出了原则性的规定，还要结合工程情况、管理模式等，在保证工程质量、分清责任的前提下具体确定。

(3) 检验批质量验收是对主控项目和一般项目的检查验收，只要这些项目的质量达到了本标准的规定，就可以判定该检验批合格。而检验批的验收能反映每项工序的作业人员，使之落实到人。标准中的其他要求不在检验批质量验收中涉及。

(4) 为切实加强隧道隐蔽工程质量控制，降低运营期间的安全风险，杜绝隧道工程本身给运营带来重大安全事故，落实工程质量终身责任制，针对隧道仰拱(底板)基底、初期支护、防水和排水、二次衬砌等隐蔽工程和关键工序验收，增加了影像资料采集留存的要求，并对采集和留存方法进行了统一规定，详见附录A。

(5) 单位工程的外观质量相对涉及结构安全和使用功能的主体工程而言，应该是比较次要的。但是，对完工后的工程进行一次全面检查，对工程整体质量进行一次现场核实，是很有必要的。外观质量验收绝不是单纯的外观检查，也不是在单位工程完成后对涉及外观质量的项目重新检查，更不是引导施工单位在工程外观上做片面的投入。外观质量验收的目的在于直观地从宏观上对工程的安全可靠性能和使用功能进行验收。如局部缺损、污染等，特别是在检验批、分项工程、分部工程的检查验收时反映不出来，而后又发生变化的情况，通过外观质量验收及时发现问题、提出整改，是一个不可缺少的质量控制环节。

3.1.8 本条参照《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300--2013第3.0.4条的规定制订。本条规定了可适当调整抽样复验、试验数量的条件和要求。调整抽样复验、试验数量或重复利用已有检验成果要有具体的实施方案，实施方案要符合各专业验收规范的规定，并事先报监理单位认可。施工或监理单位认为必要

时，也可以不调整抽样复验、试验数量或不重复利用已有检验成果。

3.2.1 铁路隧道工程施工质量验收按四级划分：单位工程、分部工程、分项工程、检验批。

单位工程：按一个完整工程，或一个完整工程中的相当规模施工范围划分。其重要的划分原则是：一个单位工程是由一个施工单位施工。

分部工程：按一个完整的部位、主要结构或施工阶段划分，由若干个分项工程组成。

分项工程：主要是按工种划分，有的也可按工序、材料、工艺等划分。由若干个检验批组成，特殊情况下仅含一个检验批。

检验批：是分项工程的组成部分。根据施工质量控制和验收需要，将一个分项工程划分成若干个检验批。检验批是施工质量验收的基本单元。

3.2.2 一般情况下，隧道工程以一座作为单位工程进行质量验收。但针对目前铁路工程招投标的情况，长隧道和特长隧道往往划分为两个或多个标段进行施工招标，在这种情况下，按单位工程划分原则，按施工标段划分单位工程。对于双洞单线隧道，为与工务部门运营期间的管理相适应，本次修订时，规定将双洞单线隧道分别划分为一个单位工程，便于向工务部门移交竣工资料。

3.2.7 原标准由于部分检验批划分过密，施工单位质检人员和监理人员大部分时间用于填写表格，没有把绝大部分精力和时间投入实地检验和质量的过程控制上面，失去了验标的本意。本次修订，减轻了填表的工作强度，但在施工过程中质量控制的检验不能放松。同时，对于验收单元划分，允许结合项目实际情况，根据划分原则参照附录B自行合理确定验收单元的划分。

3.3.1 检验批质量验收内容包括实物检查和资料检查两部分。本标准对检验批质量验收的要求都是根据这两个方面做出的规定。检验批是工程验收的最小单位，检验批的质量是分项工程乃

至整个单位工程质量的基础。

3.3.2 检验批质量合格的前提是主控项目和一般项目的质量经抽样检验合格。一般项目当采用计数抽样检验时，除本标准各章有专门规定外，其合格点率要达到80%及以上，且不能有严重缺陷，不合格点不能集中。

3.3.3 分项工程质量验收是对其所含检验批质量的统计汇总。主要是检查核对检验批是否覆盖分项工程范围，不能缺漏。分项工程的验收是在检验批的基础上进行的。一般情况下，分项工程与检验批具有相同的性质，只是批量的大小不同。因此，构成分项工程的各检验批的验收资料文件完整，且均已验收合格，则分项工程验收合格。对涉及结构安全和使用功能的分项工程，实体检测结果需符合设计方能确认该分项工程合格。

3.3.4 分部工程质量验收包括以下三个方面的内容：

(1) 分部工程所含分项工程的质量均要验收合格。这也是一项统计汇总工作，要注意核对有没有缺漏的分项工程，各分项工程验收是否正确等。

(2) 质量控制资料应完整。这也是一项统计汇总工作，主要是检查检验批的验收资料、施工操作依据、质量记录是否完整配套，是否全面反映了质量状况。

(3) 隧道衬砌厚度、强度、衬砌背后回填及防水等的检验和抽样检测结果要符合本标准的有关规定。主要检查项目是否有缺漏，检测记录是否符合要求，检测结果是否符合本标准的规定和设计要求。

3.3.5 单位工程质量的验收是建设活动各方对施工质量控制的最后一关。分部工程质量及抽查结果、观感质量、质量控制和检测资料均要符合本标准的规定。

3.3.7 本条内容采纳了《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300中有关工程质量不符合要求的各项规定。

(1) 对于推倒重做、更换构配件或设备的检验批，应该重新进

行验收。当重新抽样检查后，检验项目符合本标准规定的，要判定该检验批合格。

(2) 个别试块试件的强度不能满足要求的情况，包括试块试件失去代表性、试块试件缺少、试验报告有缺陷或对试验报告有怀疑等。这种情况下，要由有资质的检测单位进行检验测试，如果测试结果证明该检验批的质量能够达到原设计的要求，则该检验批予以合格验收。

(3) 对于其他不合格的现象，因情况复杂，本标准不能给出明确的处理方案，各方要根据具体情况按程序协商处理。

3.3.9 采取返修或加固处理措施后，仍然存在严重缺陷，不能满足安全和使用要求的分部、单位工程，是不合格工程，不能验收。

3.4.2 由于隧道降水、地表注浆加固、洞内注浆等分项工程的技术参数是否合理主要取决于现场实际地质条件，并需要在施工中根据实际情况不断调整和优化，因此勘察、设计单位要参加验收。

3.4.3 对于隧道工程，往往在洞口段及洞身不良地质地段可能存地基承载力不满足设计要求的问题，因此在开挖至设计高程后，还要通知勘察设计单位参加验收，实际上是要求勘察设计单位对现场地质情况进行确认，这对于保证工程质量及日后可能出现的质量事故的责任判定很重要，不能忽视。

3.4.4 本条规定单位工程完工后，施工单位首先要依据质量标准、设计文件等组织有关人员进行自检并对检查结果进行评定，符合要求后向建设单位提交工程验收报告和完整的质量资料，请建设单位组织验收。

3.4.5 本条规定了单位工程质量验收要由建设单位负责人或项目负责人组织验收。由于设计、施工、监理单位都是责任主体，因此，单位工程验收时，监理单位总监理工程师、施工单位负责人或项目负责人和质量负责人、勘察设计单位负责人或项目负责人均要参加验收。

4.1.1 由于原标准中，对于混凝土、钢材等原材料进场检验要求

和技术标准等内容在有关章节大量重复和引用，不仅加大篇幅，而且可能导致原材料进场检验要求与有关标准不统一。本次修订，对有关混凝土、钢筋等原材料的技术指标和进场检验全部指向《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424，避免内容重复和相互不一致的问题。

4.1.2 代表数量扩大一倍是参照《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013第3.0.4条的规定和本标准第3.1.8条的规定制订的。

4.1.3 近年来，由于推行标准化、工厂化施工，隧道工程所用的钢架、钢筋网片、小导管、沟槽盖板等以及衬砌混凝土、支护喷射混凝土基本实现了工厂化生产，完全可以看作是半成品，故本次修订，将其作为半成品验收。

5.3.4 洞内隧底加固桩承载力检验由于受隧道空间的限制，路基工程中有关检验方法不一定在洞内适用，因此设计单位在设计文件中要明确具体的检验方法，以便现场能够有效实施。

6.1.1 近年来，铁路工务部门从运营维护角度考虑，在隧道工程静态验收过程中，对洞口工程提出了更高要求，造成在铺轨后洞口增加大量工程措施，不仅影响正常交验，也给施工单位的施工造成诸多不便，增大施工成本。因此，在隧道洞口工程施工过程中，组织勘察设计、施工、监理和工务部门进行一次现场核对十分必要，如与设计不符，要变更开挖方案和支护工程措施，并充分考虑工务部门的建议。

6.1.7 因不对称回填和过度超厚回填，造成隧道洞门或明洞结构受损甚至破坏的现象时有发生，故要求洞门和明洞结构回填要在结构混凝土达到设计强度，且在防水层、泄水孔、结构预埋件等验收合格后对称、分层回填，严格控制两侧回填高差和回填总厚度不超过设计规定。

6.3.1 由于隧道洞口往往地质条件较差、风化严重，洞门、挡土墙及明洞等结构基础要进行基底承载力的检查验收，如不满足设计

要求，要采取相应的地基加固处理工程措施，确保洞口工程设置在稳定的地基上。

7.1.2 虽然在隧道设计文件中，根据地质勘察资料，设计对隧道各个地段明确了开挖方法，但由于隧道工程的特殊性，地质勘察阶段不可能将真实的地质情况完全掌握。只有随着隧道的向前掘进，通过超前地质预报分析，才能较为准确地掌握。因此要根据实际地质条件、断面大小等因素对设计文件中的开挖方法进行评估，确保所选择的开挖方法与地质条件相适应，进而科学有序地组织施工生产，既要避免盲目冒进，又要避免因循保守、浪费资源。

7.1.4 岩溶地区的隧道在运营期间，尤其在雨季，因岩溶水击穿隧道衬砌发生涌水、射水影响列车正常运营时有发生，原因之一就是在隧道施工期间，对隧道洞周一定范围内的隐伏岩溶未被发现，因此也就不可能提前采取相应工程措施，从而留下后患。因此在岩溶发育地区，应在施作二次衬砌前通过物探和钻探等综合手段对洞周一定范围内探测，以便提前发现、提前处置。

7.2.2 为确保衬砌断面尺寸满足设计要求，原则上隧道不能欠挖。但对于中硬岩、硬岩，难免个别部位存在少量欠挖，若对其进行补爆处理，势必造成较大的超挖，故本条规定了不影响衬砌质量前提下隧道欠挖的最大允许值。

8.1.2 隧道开挖后及时进行支护是保证施工安全和提高支护效果的重要手段，因为隧道施工其实就是利用了围岩的成拱效应，从环形结构的受力变形特点来看，上部下压、下部上抬，两边只能向外突，但两边受围岩约束又阻碍了其变形。所以，要求尽早封闭成环将会更好对围岩起到支撑作用，保护围岩的稳定。

8.6.4 喷射混凝土的平整度对于喷射混凝土本身质量影响不大，但通过对近年来隧道衬砌背后空洞形成原因分析，普遍认为防水层铺设质量差是造成衬砌背后空洞的一个重要原因，而造成防水板铺设质量差的主要影响因素就是基面凹凸不平。因此，本次修订提高了喷射混凝土平整度要求，由原标准的D/L 不大于1/10

提高为1/20, 施工现场要通过及时补喷达到验收标准。

9.1.5 一般情况下, 拱墙混凝土浇筑在初期支护变形稳定后浇筑的, 混凝土强度达到10 MPa 后就可以拆模。但在一些特殊情况下, 如高地应力、膨胀岩等软岩大变形隧道, 如在拱墙混凝土强度较低时就拆模, 因围岩变形仍在持续, 而且变形量较大, 很容易导致拱墙混凝土结构遭受破坏, 甚至不得不拆除重新施作。原标准对此种情况, 规定混凝土强度要达到设计强度的100%, 方能拆模, 但这在实际施工中不易做到, 因为混凝土强度要达到设计强度的100%, 理论上需要28天以上, 这对隧道正常施工将造成重大影响, 否则需提高混凝土标号。根据对近年来多个软岩大变形隧道衬砌时机的调研, 在初期支护变形稳定前施工的, 只要围岩变形已呈现收敛趋势, 且变形速率在2 mm 以内, 混凝土浇筑后7天以上拆模, 能够保证混凝土结构在后期围岩变形作用下不受影响, 换算7天后混凝土强度, 为设计强度的70%以上。

9.4

拱墙背后回填注浆作为隧道衬砌浇筑后的一道重要工序, 可以采用纵向预贴注浆管道工艺, 也可采用带模注浆工艺。但无论采取何种工艺注浆回填, 都要满足两个要求: 一是确保二次衬砌背后无空隙, 与初期支护密贴; 二是注浆回填体的强度要满足设计要求。回填注浆要控制好注浆压力, 压力既不能太低, 又不能太高, 既要确保浆液能够将背后空隙充填满, 又要避免破坏衬砌混凝土结构。

10.2.1 隧道排水是一项系统工程, 洞内排水系统要与洞外排水系统合理连接。隧道施工时, 无论是顺坡排水还是反坡排水都要求隧底无水漫流, 工作面不积水, 以避免浸蚀和软化隧底, 影响铺底或整体道床的质量。

10.2.4 浅埋隧道洞顶若有汇水条件, 长期积水渗透也会对隧道结构和防排水造成不利影响, 因此, 相关处理工程措施纳入验收范围, 确保地表水处理工程措施符合设计要求。

10.3.3 防(排)水板铺设要与基面固定牢固并与基面密贴。若固定不牢，在浇筑拱墙混凝土时容易引起防(排)水板脱落，造成大范围空腔。防(排)水板铺设还要确保能与基面密贴，这就要求两挂点之间的防水板要具有合适的松弛度，否则在浇筑拱墙混凝土时容易使防水板绷紧，在防(排)水板后形成局部混凝土脱空现象。

10.3.4 关于防水板接缝焊接质量问题，根据编制组对施工现场的广泛调研，普遍认为通过观察焊缝色泽的情况，能够有效对焊缝的密封性做出判定。

10.12.3 注浆防水效果主要通过每昼夜出水量来检验，看是否符合设计要求。

11.1.2 辅助坑道是隧道正洞施工的一个重要环节，辅助坑道口的截水、排水系统和防冲刷设施均要尽早地完成，以保证坑道和正洞施工安全和工期要求。

11.1.3 辅助坑道与正洞的交叉结合部由于空间位置和结构受力体系相对复杂，且存在多次开挖扰动，容易造成坍方事故，故坑道与正洞交叉结合部的支护要适当加强，结合部的二次衬砌要创造条件及时施作。

12.3.6 防护门作为隧道内可以移动的体积相对比较大的装置，一旦侵入隧道净空，对运营危害极大，故要对安装、耐火、抗爆尤其是抗风压性能进行验收，确保其各项指标符合设计要求。

12.7.1 长期以来，由于施工单位对隧道弃渣场重视程度不够，为图方便和减少运距，往往不按设计弃渣场位置弃渣，使得实际弃渣场的位置、容量和挡护结构与设计有较大出入，而又未按规定履行变更手续无法顺利交验，甚至留下长期的安全和环境隐患。

13.2.5 地下连续墙接头处理对于基坑开挖安全非常重要，尤其在粉细砂等渗水性强的地层中，要求连续墙接头处应不渗不漏。如使用的锁口管作为连续墙接头处理措施，锁扣管要能承受混凝土灌注时的侧压力，灌注混凝土时不能出现位移和发生混凝土绕

管现象。锁口管能紧贴槽端缓慢沉放，不得碰撞槽壁和强行入槽。锁口管要沉入槽底，混凝土灌注 $2\text{h}\sim 3\text{h}$ 后进行第一次起拔，以后每 30 min 提升一次，每次 $5\text{ cm}\sim 10\text{ cm}$,直至终凝后全部拔出。后续槽段开挖后，对前槽段竖向接头进行清刷。

13.3

明挖隧道中的基坑临时支撑虽然不构成明挖隧道本身工程实体，但鉴于它直接关系到明挖隧道基坑施工安全，因此本标准将明挖隧道中的基坑临时支撑纳入了验收，主要包括钢筋混凝土和钢管支撑。

13.4

明挖隧道基坑开挖虽然只对边坡开挖形式和基底承载力及基底处理等项目验收，但要特别重视开挖过程控制，根据地质、环境条件等制定开挖方案，并自上而下、分段分层、对称平衡开挖，限时完成支撑和支护，避免基坑坑壁或边坡坍塌。

14.1.2 选择适合隧道地质条件的盾构、TBM机对安全、顺利、经济地完成盾构隧道的施工至关重要。盾构、掘进机选型和功能配置遵循要安全可靠、使用耐久、功能齐备、操作方便、经济先进的原则，做到配套合理，充分发挥施工机械的综合效益，提高机械化施工水平。

14.2.4 由于混凝土管片在隧道内衬结构中需要承受围岩压力，管片拧紧力矩要达到设计强度才能保证结构的稳定，故螺栓质量及拧紧度要符合设计要求。

14.4.2 同步注浆结束后，由于浆液在凝结过程中一般有 1.4% 的体积收缩，因此在管片与围岩之间仍然有一定的空隙，尤其在拱部的空隙相对更大，因此需要再次对管片背后进行注浆。二次注浆压力一般控制为 $0.5\text{ MPa}\sim 0.6\text{ MPa}$,注浆量通常要根据管片外间隙检测结果合理确定。

15

单位工程是由分部工程构成的，构成单位工程的各分部工程、

分项工程、检验批都已经检查验收且合格了，则该单位工程自然是合格的。但由于这是最终质量的验收，还需对系统使用功能的重要项目进行一些检查。本次修订考虑到已在检验批检验中增加了实体质量验收和系统功能检查内容，且要求全部检查，因此单位工程验收时采用随机抽样的方式进行核查。