

团 体 标 准

T/JSCTS ×××—××××

城市群城际铁路施工质量验收规范 第 1 部分：施工测量工程

Specifications for construction quality acceptance
of urban agglomeration intercity railway
Part1:Construction surveying engineering

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

江苏省综合交通运输学会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	3
4.1 一般规定	3
4.2 工程施工质量验收的划分	3
4.3 工程质量验收	4
4.4 工程质量验收程序和组织	4
5 设计控制网交桩及复测	5
5.1 一般规定	5
5.2 设计控制网交桩及复测成果检查验收	5
6 施工控制测量	5
6.1 一般规定	5
6.2 地面线路施工控制网测量成果检查验收	5
6.3 桥梁施工控制网测量成果检查验收	9
6.4 隧道施工控制网测量成果检查验收	13
6.5 明挖隧道及车站/高架车站施工控制网测量成果检查验收	17
6.6 地面车站/车辆基地施工控制网测量成果检查验收	18
6.7 轨道控制网（CPIII）测量成果检查验收	18
7 施工测量	23
7.1 一般规定	23
7.2 地面线路施工测量成果检查验收	23
7.3 桥梁施工测量成果检查验收	25
7.4 盾构隧道施工测量成果检查验收	28
7.5 车站及车辆基地施工测量成果检查验收	30
7.6 轨道施工测量成果检查验收	37
8 静态验收前竣工测量	38
8.1 一般规定	38
8.2 控制网竣工复测成果检查验收	39
8.3 地面线路竣工测量成果检查验收	40
8.4 线下工程建筑竣工测量成果检查验收	42
8.5 地下管线竣工测量成果检查验收	49
附录 A（规范性） 施工测量工程分部、分项工程划分表	51
附录 B（资料性） 质量检查记录表	55
附录 C（资料性） 施工测量质量验收记录	56

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省铁路建设管理有限公司提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：江苏省铁路建设管理有限公司、江苏省铁路集团有限公司、太仓市城市轨道交通发展有限公司、华设设计集团股份有限公司、中铁十四局集团有限公司、中铁十六局集团有限公司、中铁电气化局集团有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司

本文件主要起草人：程飞、郭涛、李晓峰、吴宁、李浩、郑洪、赵庆国、韩永红、黄波、李宇翔、王亚超、朱宝红、谢红太、亢旦旦、季清清、周秋、李鹏举、王志禄、侯振飞、李泽祥、李道成、姬建华、王海波

引 言

城市群城际铁路有别于国铁城际铁路，也与城市轨道交通不同，是介于两者之间的铁路模式，其设计标准、工程验收标准均存在差异。本标准的编制目的主要是为了对城市群城际铁路工程的施工质量验收起到规范化引导的作用，可用于指导城市群城际铁路工程的标准化、合规性的施工作业。

城市群城际铁路包含着各种专业，经过前期充分调研和分析，我们将城市群城际铁路施工质量验收规范分为 18 个部分，包括第一部分：施工测量；第二部分：车站及车辆基地；第三部分：盾构隧道；第四部分：桥涵；第五部分：轨道；第六部分：装饰装修工程；第七部分：站内客运设备及站台门；第八部分：通风与空调；第九部分：给排水及消防水系统；第十部分：牵引供电；第十一部分：电力；第十二部分：通信；第十三部分：信号；第十四部分：信息；第十五部分：火灾自动报警系统；第十六部分：环境与设备监控系统；第十七部分：综合监控系统；第十八部分：综合接地。**本部分为第一部分：施工测量。**

城市群城际铁路施工质量验收规范

第1部分：施工测量工程

1 范围

本文件给出了城市群城际铁路施工测量工程施工质量验收基本规定、设计控制网交桩及复测、施工控制测量、施工测量、静态验收前竣工测量等内容的验收规范，暂不含站后工程设备施工测量质量验收。

本文件适用于江苏省城市群城际铁路施工测量工程及附属构建筑物的施工测量质量验收工作，未明确内容部分尚应符合国家现行相关强制性标准的规定和设计文件要求。

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，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 55018 工程测量通用规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收
- GB/T 50308 城市轨道交通工程测量规范
- GB/T 50299 地下铁道工程施工质量验收标准
- TB 10101 铁路工程测量规范
- TB 104XX 铁路工程施工质量验收标准
- TB 10054 铁路工程卫星定位测量规范
- TB 10413 铁路轨道工程施工质量验收标准
- CJJ 61 城市地下管线探测技术规程
- 《城市群城际铁路施工质量验收规范 第4部分：桥涵工程》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

验收 acceptance

在施工单位自行检查合格的基础上，由工程质量验收责任方组织，工程建设各参建单位共同参加，对于检验批、分项、分部、单位工程及相应隐蔽工程的质量进行抽样验收，对技术文件进行审核，同时按照设计文件和验收标准等规范文件以书面形式对工程质量的合格与否给予确认。

3.2

单位工程 unit engineering

具备独立施工条件或专业功能的建（构）筑物及专业设备的（子）系统。本册单位工程为建（构）筑物单位工程的施工控制测量、施工测量、竣工测量。

3.3

子单位工程 subunit engineering

单位工程中具备阶段施工条件或者施工内容相对独立的建（构）筑物及专业设备子系统。

3.4

分部工程 division engineering

建（构）筑物中一个完整部位或者按其主要结构及施工阶段划分的工程实体及专业设备安装工程。

本册分部工程为施工测量单位工程的组成部分。

3.5

子分部工程 subdivision engineering

分部工程施工过程中对施工内容根据结构物或设备、设施的不同功能进行细化的工程。本册子分部工程为施工测量分部工程组成部分。

3.6

分项工程 kinds of construction

按工种、工序、材料、施工工艺、设备类别等划分的工程实体及专业设备安装工程。本册分项工程为施工测量分部工程（子）组成部分，描述分部工程的一个特定方面。

3.7

检验批 inspection lot

按照单一或者规定方式汇总可供检验使用的，由一定数量样本组成的检验体，施工质量验收的基本单元。

3.8

检验 inspection

对被抽检项目的相关性能指标进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定检验项目是否合格的活动。

3.9

见证检验 witness inspection

施工单位在工程监理单位或建设单位的见证下，按照规定从施工现场随即取样，送至具备对应检测资质的检测机构进行检验活动。

3.10

平行检验 parallel inspection

工程监理或者建设单位按照相关检测要求，对施工过程中使用到的材料或者设备等按照一定比例取样，并进行检查或检测活动。

3.11

主控项目 dominant item

工程项目中对安全、节能、环境保护和主要使用功能起决定性作用的检验项目。

3.12

一般项目 general item

除主控项目外的检验项目。

3.13

全数检验 full inspection

对检验批的检验体逐一进行的检查。

3.14

抽样检验 sampling inspection

从检验批中按照一定的抽样规则抽取样本进行的检查。

3.15

检验项 test entry

分项工程的检查内容。说明质量的最小单位，质量检查和评定的最小实施对象。

3.16

详查 all entry inspection

对分项工程成果质量要求的全部检验项进行的检查。

3.17

概查 some entry inspection

对分项工程成果质量要求的部分检验项进行的检查。

注：部分检验项一般指重要的、特别关注的质量要求或指标，或系统性偏差、错误。

3.18

同精度检测 same accuracy test

检测的技术要求与生产的技术要求相同。

4 基本规定

4.1 一般规定

- 4.1.1 城市群城际铁路施工测量成果质量应实行两级检查、一级验收，并应符合下列规定：
- 两级检查中的一、二级检查应由项目承担方的作业部门、质量管理部门分别实施；
 - 验收宜由项目委托方组织专家或国家认可的质检机构进行。
- 4.1.2 城市群城际铁路设计阶段、施工阶段、竣工阶段的测量成果应分期进行检查与验收。
- 4.1.3 测量成果质量检查与验收应符合下列规定：
- 对所有观测记录、计算和分析结果，应进行一级检查；
 - 对测量阶段性成果，应进行二级检查；提交给项目委托单位的阶段性成果应为二级检查合格的成果；
 - 对测量最终成果，应在两级检查合格的基础上进行质量验收；最终提交给项目委托单位的综合成果应为质量验收合格的成果；
 - 质量检查与验收过程应形成记录，并与测量成果一并归档。
- 4.1.4 当成果质量检查与验收中发现不符合项时，应立即提出处理意见，退回作业部门进行纠正。纠正后的成果应重新进行质量检查与验收。
- 4.1.5 根据城市群城际铁路技术标准，确定施工测量不同种类单位工程的测量方法、测量等级及精度要求。
- 4.1.6 施工测量质量验收应符合GB 55018、GB/T 24356、GB/T 50308、TB 10101等国家及行业的相关规定。
- 4.1.7 铁路工程勘测、施工、运营维护各阶段的平面、高程控制测量必须采用统一的基准。
- 4.1.8 线路平面、高程控制测量精度等级应根据铁路类型、轨道结构、列车设计行车速度，分类分级进行设计。
- 4.1.9 测量精度应以中误差衡量。极限误差（简称限差）规定为中误差的2倍。
- 4.1.10 测量记录、计算成果和图表，应书写清楚、签署完善，并应复核和检算，未经复核和检算的资料严禁使用。各种测量原始记录（包括电子记录）、计算成果和图表应妥善保管。
- 4.1.11 铁路工程测量工作必须认真贯彻安全生产的方针，结合各阶段工作的特点和具体情况，制定相应的安全生产措施。
- 4.1.12 测量仪器和工具应做好经常性的保养和维护工作，并定期检校和检定。
- 4.1.13 铁路工程测量应积极采用新技术、新材料、新设备、新工艺。测量工作中采用本规范未涉及的新技术时，其测量精度指标不得低于本规范的要求。

4.2 工程施工质量验收的划分

- 4.2.1 工程施工质量验收应划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批。
- 4.2.2 单位工程的划分应以具备独立施工条件并能形成独立使用功能为前提进行划分。本规范涉及的施工测量单位工程基本类型分4大类，共17种施工测量单位工程种类，见表1。

表1 施工测量单位工程划分及种类统计表

序号	基本类型	单位工程种类	备注
1	设计控制网交桩及复测	设计控制网交桩及复测	共计1类
2	施工控制测量	地面线路施工控制测量；桥梁施工控制测量；隧道施工控制测量；明挖隧道及车站/高架车站施工控制测量；车辆基地/地面车站施工控制测量；轨道控制网CPIII测量	共计6类
3	施工测量	地面线路施工测量；盾构法隧道施工测量；明挖隧道和车站施工测量；桥梁施工测量；高架车站施工测量；车辆基地/地面车站施工测量；轨道施工测量	共计7类

序号	基本类型	单位工程种类	备注
4	静态验收前竣工测量	线路竣工测量（每个竣工标段）；线下工程建筑竣工测量（每个竣工标段）；地下管线竣工测量（每个竣工标段）	共计3类

4.2.3 城市群城际铁路-施工测量工程的分部、分项工程划分详见附录A。

4.3 工程质量验收

4.3.1 测量成果质量验收应依据下列文件进行：

- a) 依据的国家、行业政策法规和技术标准；
- b) 项目委托书或合同书，以及项目委托方与承担方达成的其他文件；
- c) 技术设计或施测方案；
- d) 项目承担方的质量管理文件。

4.3.2 对测量成果，应根据质量验收结果评定其质量等级。质量等级应分为合格和不合格两级。当测量成果出现下列问题之一时，应判为质量不合格：

- a) 控制点和放样点的数量或布设位置严重不符合规范要求；
- b) 各级控制点和放样点的标志类型及埋设严重不符合规范要求；
- c) 所用仪器设备不满足规范规定的精度要求；
- d) 所用仪器设备未经检定或未在检定有效期内使用；
- e) 观测成果精度不符合规范要求；
- f) 编造数据。

4.3.3 质量验收过程应形成记录，并与测量成果一并归档。

4.3.4 当成果质量验收中发现不符合项时，应立即提出处理意见，退回作业部门进行纠正。纠正后的成果应重新进行质量验收。

4.3.5 测量成果质量验收时应核查技术设计和技术报告，且应包括下列内容：

- a) 控制点的布设位置图；
- b) 标石、标志的构造及埋设照片；
- c) 仪器设备的检定和检验资料；
- d) 外业观测记录和内业计算资料；
- e) 测量成果图表；
- f) 检查记录和检查报告；
- g) 与项目有关的其他资料。

4.3.6 测量成果质量验收中，当需使用仪器设备时，其精度不应低于项目作业时所用仪器设备的精度。

4.3.7 测量成果质量验收应形成质量验收报告并评定质量等级。质量验收报告应包括验收工作概况、项目成果概况、验收依据、抽样情况、核查内容及方法、主要质量问题及处理情况、质量统计及质量等级内容。质量等级评定应符合4.3.2的规定。

4.3.8 检验批、分项工程、分部工程、单位工程的质量验收应满足GB/T 24356的相关内容及深度要求。

4.4 工程质量验收程序和组织

4.4.1 验收宜由项目委托方组织专家或国家认可的质检机构进行。

4.4.2 测量成果的质量验收应采用抽样核查的方式进行，对各测量阶段成果应分别进行质量验收，进行内业全数核查、外业针对性核查。

4.4.3 单位工程完工后，施工测量单位应自行组织有关人员进行检查验收，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提交工程验收报告。

4.4.4 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设计、监理、施工单位项目负责人进行单位工程验收，并可按表C.1填写记录。

4.4.5 验收检验应按4.3.2评定成果质量，并按4.3.7编制验收报告。

5 设计控制网交桩及复测

5.1 一般规定

5.1.1 线下工程施工前，由建设单位组织，设计单位向施工单位提交控制测量成果资料，监理单位应参加交接工作。现场交接CP0、CP I、CP II控制桩和线路水准基点桩，并履行交桩手续。

5.1.2 施工单位接桩后，应对CP I、CP II和线路水准基点进行复测。

5.2 设计控制网交桩及复测成果检查验收

5.2.1 设计控制网交桩成果资料应包括下列内容：

- a) CP0、CP I、CP II控制点成果及点之记；
- b) CP I、CP II测量平差计算书；
- c) 线路水准基点成果及点之记，水准测量平差计算书。

5.2.2 设计交桩资料中平面坐标点不少3个，高程点不少于2个，并根据施工条件适当增加。平面坐标点和高程点数据应精确到mm。设计交桩资料中应包括测区坐标系、中央子午线、投影面高程、加常数、高程异常的详细数据。

5.2.3 设计控制网复测应遵循下列原则：

- a) 编写复测工作技术方案或技术大纲；
- b) 复测采用的方法应与原控制测量相间，测量精度等级不应低于原控制测量等级；
- c) 复测前应检查标石的完好性，对丢失和破坏的控制点应按同精度内插方法恢复或增补；
- d) 复测完成后应编写复测报告。

5.2.4 相邻标段控制网复测时，标段间搭接处应至少有2个平面控制点和2个线路水准基点作为共用桩。相邻标段施工单位均应对共用桩进行复测。

5.2.5 复测精度、限差等技术指标应满足TB 10101中5.8的有关规定：

检验数量：内业全数检验，外业抽检10%。

检验项目、检验方法：参照6.2节中表2、表3中相关规定，内业详查，外业抽检。

6 施工控制测量

6.1 一般规定

6.1.1 施工控制测量包括地面线路、桥梁、隧道、车站、车辆基地、轨道等施工控制测量。

6.1.2 施工控制网加密测量技术方案需报经施工单位技术负责人、项目总监理工程师、建设单位项目负责人审阅签字后执行，重大控制测量，还要组织专家进行论证。

6.2 地面线路施工控制网测量成果检查验收

6.2.1 地面线路施工平面控制网测量成果检查验收

6.2.1.1 施工控制网加密测量可根据施工要求采用同精度内插的方法。施工控制网加密前，应根据现场情况制定施工控制网加密测量技术方案。

6.2.1.2 加密控制点应布设在坚固稳定、便于施工放线且不易破坏的范围内，并按TB 10101中附录B的规定埋石。

6.2.1.3 施工平面控制网加密测量可采用导线或GNSS测量方法施测。导线加密测量应按TB 10101中3.3节中相应等级导线的精度要求施测；GNSS加密测量应按TB 10101中3.2节中相应等级GNSS的精度要求施测。

6.2.1.4 卫星定位控制网应点位稳定、标型合理、通视良好，外业观测的卫星接收机精度等级和同步观测时段长度，内业解算的基线质量和闭合差、约束平差后的基线边方位角中误差、约束点精度、约束平差后最弱边边长相对中误差等技术指标应满足TB 10054有关规定。

6.2.1.5 导线网应点位稳定、标型合理、通视良好，外业观测仪器标称精度等级（含测角、测距）、测站观测限差、往返测较差，内业解算的坐标和方位闭合差、点位中误差、边长相对中误差等技术指标应满足TB 10101要求。

6.2.1.6 成果资料应包括：技术方案、加密测量成果、外业测量观测数据资料、平差计算书、加密测

量技术总结。

6.2.1.7 地面线路施工平面控制网测量成果质量检验标准应符合表2的规定。

表2 地面线路施工平面控制网测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 坐标系统的符合性 2. 平面控制测量精度与设计书、规范的符合情况 3. 提供成果的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.9节内业详查： 1. 导线加密测量数学精度质量应满足本规范3.3节中相应等级导线的精度要求 2. GNSS加密测量数学精度质量应满足本规范3.2节中相应等级GNSS的精度要求 重点详查： 1. 坐标系统错 2. 成果精度超限 3. 提供成果有错误	主控项目
观测	1. 仪器检定或校准的有效性 2. 仪器自检自校项目的齐全性、自检自校方法的正确性 3. 观测方法的正确性，观测条件的合理性 4. GNSS点水准联测的合理性和正确性 5. 归心元素、天线高测定方法的正确性 6. 卫星高度角、有效观测卫星总数、时段中任一卫星有效观测时间、观测时段数、时段长度、数据采样间隔、PDOP值、钟漂、多路径影响等参数的规范性和正确性 7. 观测手簿记录和注记的完整性和数字记录、划改的规范性，数据质量检验的符合性 8. 水平角和导线测距的观测方法，成果取舍和重测的合理性和正确性 9. 天顶距（或垂直角）的观测方法、时间选择，成果取舍和重测的合理性和正确性 10. 规范和设计方案的执行情况 11. 成果取舍和重测的正确性、合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.9节内业详查： 1. 导线加密测量观测质量应满足本规范3.3节中相应等级导线的观测要求 2. GNSS加密测量观测质量应满足本规范3.2节中相应等级GNSS的观测要求 3. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 重点详查： 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 应进行自检自校的仪器未检验或主要指标不符合要求 3. GNSS网布设严重不符合设计要求 4. 原始记录中连环涂改、划改“s”、“mm”等观测数据 5. 天线高量取方法不正确 6. 仪器参数设置错误，影响计算 7. 导线曲折度超限，又未得到批准 8. 违反GNSS测量作业基本技术规定 9. 违反水平角方向观测法技术要求 10. 违反导线测量主要技术要求 11. 违反测距的主要技术要求 12. 其他严重的错漏	主控项目
计算	1. 起算点选取的合理性和起始数据的正确性 2. 起算点的兼容性及分布的合理性 3. 坐标改算方法的正确性 4. 数据使用的正确性和合理性 5. 各项外业验算项目的完整性、方法正确性，各项指标符合性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.9节内业详查： 1. 导线加密测量计算质量应满足本规范第3.3节中相应等级导线的计算要求 2. GNSS加密测量计算质量应满足本规范第3.2节中相应等级GNSS的计算要求 重点详查： 1. 影响成果质量的计算错误 2. 坐标系统错误、起算数据错误 3. 外业验算缺项 4. 导线各条件自由项超限 5. 方位角条件闭合差超限 6. 计算方法错误，采用指标及各类参数错误，计算结果、分析结论不正确 7. 其他严重的错漏	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
选点	1. 点位布设及点位密度的合理性 2. 点位满足观测条件的符合情况 3. 点位选择的合理性 4. 点之记内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.9节内业详查，点之记内容应符合TB 10101中附录C相关要求 重点详查： 1. 点位条件完全不符合要求 2. 其他严重的错漏	主控项目
标石埋设	1. 埋石坑位的规范性和尺寸的符合性 2. 标石类型和标石埋设规格的规范性 3. 标志类型、规格的正确性 4. 托管手续内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.9节内业详查，标石埋设应符合TB 10101中附录B相关要求 重点详查： 1. 标石规格严重不符合规定 2. 标石埋设完全不符合要求 3. 其他严重的错漏	主控项目
资料整饰	1. 点之记和托管手续、观测手簿、计算成果等资料的规整性 2. 技术总结整饰的规整性 3. 检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101中5.9节，内业详查资料的规整、错漏等 重点详查： 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB 10101中5.9条，内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

6.2.2 地面线路施工高程控制网测量成果检查验收

6.2.2.1 施工高程控制网加密测量应起闭于线路水准基点，采用同精度内插的方法按相应测量等级要求施测，测量等级为二等水准测量。高程控制网应布设成附合路线或环形网，加密网宜布设成附合路线或结点网。

6.2.2.2 水准点应选在土质坚实、安全僻静、观测方便和利于长期保存的地方。水准点标石埋设样式应符合TB 10101中附录B.3的规定，并按TB 10101中附录C的要求做好点之记。水准基点可与平面控制点共用。共桩点的埋设标石规格，应符合水准点埋设的标石规格要求。

6.2.2.3 线路水准基点各等级高程控制测量宜采用水准测量方法施测，困难地区可采用精密光电测距三角高程测量，高程控制网加密测量应按TB 10101中4.1、4.2、4.4节中相应等级高程的精度要求施测。

6.2.2.4 高程控制测量外业观测水准仪等级、水准尺类型、测站观测限差、往返测较差、闭合差、内业计算平差、每千米水准测量偶然中误差、全中误差等技术指标应满足现行行业标准TB 10101中第4章的相关要求。

6.2.2.5 精密光电测距三角高程测量全站仪标称精度、测回间垂直角较差、测距较差、高差较差、内业计算平差、每千米水准测量偶然中误差、全中误差等技术指标应满足TB 10101中第4章的相关要求。

6.2.2.6 成果资料应包括：技术设计书、平差计算书、高程成果表、水准点之记、水准路线联测示意图、技术总结。

6.2.2.7 地面线路施工高程控制网测量成果质量检验标准应符合表3的规定。

表3 地面线路施工高程控制网测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 高程系统的符合性 2. 高程控制测量精度与设计书、规范的符合情况 3. 提供成果的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.9节内业详查： 1. 水准加密测量精度质量应满足本规范4.1、4.2节中相应等级高程的精度要求 2. 精密光电测距三角高程测量精度质量应满足本规范4.1、4.4节中相应等级高程的精度要求 重点详查： 1. 高程系统错 2. 成果精度超限 3. 提供成果有错误	主控项目
观测	1. 仪器检定或校准的有效性 2. 仪器、标尺自检自校项目的齐全性，自检自校方法的正确性 3. 测站观测误差的符合性 4. 测段、区段、路线闭合差的符合性 5. 对已有水准点和水准路线联测和接测方法的正确性 6. 观测和检测方法的正确性 7. 观测条件选择的正确性、合理性 8. 成果取舍和重测的正确性、合理性 9. 记簿计算正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性 10. 规范和设计方案的执行情况	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.9节内业详查： 1. 水准加密测量观测质量应满足本规范第4.2节中相应等级高程的精度要求 2. 精密光电测距三角高程测量观测质量应满足本规范4.4节中相应等级高程的精度要求 重点详查： 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 应进行自检自校的仪器、标尺未按要求检验或主要指标不符合要求 3. 检测已测测段高差的误差超限 4. 测段、区段、路线高差不符值超限 5. 原始记录中连环涂改或修改mm 6. 上、下午重站数比例严重超限 7. 接测点未按要求进行检测 8. 三角高程测量的测回数、观测方法不正确 9. 三角高程测量指标差较差、垂直角较差、对向观测高差较差超限 10. 其他严重的错漏	主控项目
计算	1. 外业验算项目的齐全性，验算方法的正确性 2. 已知水准点选取的合理性和起始数据的正确性 3. 环闭合差的符合性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.9节内业详查： 1. 水准加密测量计算质量应满足本规范4.1、4.2节中相应等级高程测量的计算要求 2. 精密光电测距三角高程测量计算质量应满足本规范4.1、4.4节中相应等级高程测量的计算要求 重点详查： 1. 改正项目不全，水准测量外业计算没进行水准标尺长度误差改正、正常水准面不平行改正、路（环）线闭合差改正或高山地区未进行重力异常的归算改正 2. 验算方法不正确，对结果影响较大的计算错误 3. 观测成果采用不正确 4. 平差软件中数学模型或主要技术指标不符合要求 5. 起闭点精度不符合要求或起闭点数据或原始观测数据录用错误 6. 其他严重的错漏	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
选点	1. 水准路线布设、点位选择及点位密度的合理性 2. 水准路线图绘制的正确性 3. 点位选择的合理性 4. 点之记内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.9节，内业详查，点之记内容应符合TB 10101中附录C相关要求 重点详查： 1. 点位地质、地理条件极差，极不利于保护、稳定和观测 2. 水准联测点数量严重不符合规范、设计要求 3. 其他严重的错漏	主控项目
标石埋设	1. 标石类型的规范性和标石质量情况 2. 标石埋设规格的规范性 3. 托管手续内容齐全性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.9节，内业详查，标石埋设应符合TB 10101中附录B.3相关要求 重点详查： 1. 标石规格严重不符合规定 2. 标石严重倾斜 3. 标志严重不符合规定 4. 现场浇注标石未使用模具（非岩石类） 5. 其他严重的错漏	主控项目
资料整饰	1. 观测、计算资料整饰的规整性、各类报告、总结、附图、附表、簿册整饰的完整性 2. 成果资料的整饰规整性 3. 技术总结整饰的规整性 4. 检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的规整、错漏等 重点详查： 1. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

6.3 桥梁施工控制网测量成果检查验收

6.3.1 桥梁施工平面控制网测量成果检查验收

6.3.1.1 桥梁施工平面控制网可采用GNSS、导线、三角形网及综合测量方法施测。各等级施工平面控制网测量的技术要求应符合TB 10101中第3章的有关规定。

6.3.1.2 施工平面控制点应选择在土质坚实、通视条件良好、避开施工干扰、易于保护的地方，并宜设在高处。GNSS控制点点位应满足GNSS观测的需要。宜在桥轴线方向上每岸埋设1~2个轴线控制点，也可在桥轴线同侧50m~300m左右每岸埋设1~2个控制点，用以替代桥轴线控制点。

6.3.1.3 控制点标石形状及尺寸参见TB 10101中附录B。三等及以上控制点宜建造强制归心观测墩。

6.3.1.4 导线控制测量应组成附和导线或闭合导线。附和导线或导线环的边数宜为4~6条，最短导线边边长不宜小于300m，相邻边长之比不宜小于1:3。

6.3.1.5 三角形网的布设应满足控制网精度和观测条件的要求。首级控制网可为测角网、测边网或三角网，亦可根据需要采用三角形网或精密导线测量方法布设加密控制网。首级控制网中岸上基线边应与桥中线近似垂直，其长度宜为桥轴线长度的0.7倍，困难时不应小于桥轴线长度的0.5倍。

6.3.1.6 使用全站仪测量的控制网边长，应按TB 10101将水平距离归算至墩顶或轨顶平均高程面上。

6.3.1.7 桥梁施工平面控制网成果资料整理应包括：技术设计书、平差计算书、CP I、CP II控制点点

之记、控制点成果表、控制网联测示意图、技术总结。

6.3.1.8 桥梁施工平面控制网测量成果质量检验标准应符合表4的规定。

表4 桥梁施工平面控制网测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 坐标系统的符合性 2. 平面控制测量精度与设计书、规范的符合情况 3. 提供成果的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中7.6节内业详查： 1. 导线加密测量数学精度质量应满足TB 10101中3.3节相应等级导线的精度要求 2. GNSS加密测量数学精度质量应满足TB 10101中3.2节相应等级GNSS的精度要求 3. 跨河正桥施工平面控制网测量等级和精度要求应满足TB 10101中7.6.1、7.6.2要求 重点详查： 1. 坐标系统错 2. 成果精度超限 3. 提供成果有错误	主控项目
观测	1. 仪器检定或校准的有效性 2. 仪器自检自校项目的齐全性、自检自校方法的正确性 3. 观测方法的正确性，观测条件的合理性 4. GNSS点水准联测的合理性和正确性 5. 归心元素、天线高测定方法的正确性 6. 卫星高度角、有效观测卫星总数、时段中任一卫星有效观测时间、观测时段数、时段长度、数据采样间隔、PDOP值、钟漂、多路径影响等参数的规范性和正确性 7. 观测手簿记录和注记的完整性和数字记录、划改的规范性，数据质量检验的符合性 8. 水平角和导线测距的观测方法，成果取舍和重测的合理性和正确性 9. 天顶距（或垂直角）的观测方法、时间选择，成果取舍和重测的合理性和正确性 10. 规范和设计方案的执行情况 11. 成果取舍和重测的正确性、合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中7.6节内业详查： 1. 导线加密测量观测质量应满足TB 10101中3.3节相应等级导线的观测要求 2. GNSS加密测量观测质量应满足TB 10101中3.2节相应等级GNSS的观测要求 3. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 重点详查： 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 应进行自检自校的仪器未检验或主要指标不符合要求 3. GNSS网布设严重不符合设计要求 4. 原始记录中连环涂改、划改“s”、“mm”等观测数据 5. 天线量取方法不正确 6. 仪器参数设置错误，影响计算 7. 导线曲折度超限，又未得到批准 8. 违反GNSS测量作业基本技术规定 9. 违反水平角方向观测法技术要求 10. 违反导线测量主要技术要求 11. 违反测距的主要技术要求 12. 其他严重的错漏	主控项目
计算	1. 起算点选取的合理性和起始数据的正确性 2. 起算点的兼容性及分布的合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中7.6节内业详查： 1. 导线加密测量计算质量应满足TB 10101中3.3节相应等级导线的计算要求 2. GNSS加密测量计算质量应满足TB 10101	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	3. 坐标改算方法的正确性 4. 数据使用的正确性和合理性 5. 各项外业验算项目的完整性、方法正确性, 各项指标符合性		中3.2节相应等级GNSS的计算要求 重点详查: 1. 影响成果质量的计算错误 2. 坐标系错误、起算数据错误 3. 外业验算缺项 4. 导线各条件自由项超限 5. 方位角条件闭合差超限 6. 计算方法错误, 采用指标及各类参数错误, 计算结果、分析结论不正确 7. 其他严重的错漏	
选点	1. 点位布设及点位密度的合理性 2. 点位满足观测条件的符合情况 3. 点位选择的合理性 4. 点之记内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中7.6节, 内业详查, 点之记内容应符合TB 10101中附录C相关要求 重点详查: 1. 点位条件完全不符合要求 2. 其他严重的错漏	主控项目
标石埋设	1. 埋石坑位的规范性和尺寸的符合性 2. 标石类型和标石埋设规格的规范性 3. 标志类型、规格的正确性 4. 托管手续内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中7.6节, 内业详查, 标石埋设应符合TB 10101中附录B相关要求 重点详查: 1. 标石规格严重不符合规定 2. 标石埋设完全不符合要求 3. 其他严重的错漏	主控项目
资料整饰	1. 点之记和托管手续、观测手簿、计算成果等资料的规整性 2. 技术总结整饰的规整性 3. 检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101中7.6节, 内业详查资料的规整、错漏等 重点详查: 1. 成果资料项目名称不一致, 严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB 10101中7.6节, 内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查: 1. 无设计书或实施方案, 对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多, 给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

6.3.2 桥梁施工高程控制网测量成果检查验收

6.3.2.1 桥梁施工高程控制网中的水准点, 应沿桥轴线两侧均匀布设, 顺桥向点间距宜为400m左右, 并构成连续水准环。墩台较高、两岸坡陡时, 可在陡坡上一定高差内加设辅助水准点, 其精度必须满足施工要求。

6.3.2.2 水准点应根据地质情况和精度要求分别埋设混凝土标石、钢管标石、岩石标石、管桩标石、钻孔桩标石或基岩标石。当工期短、桥式简单、精度要求较低时, 可在牢固稳定的建(构)筑物上设立施工水准点标志, 但应加强检测。水准点标石形状及尺寸参见TB 10101附录B。

6.3.2.3 同岸水准点间高程联测和起算点高程引测, 宜采用水准测量方法, 四等网也可采用光电测距三角高程测量方法。仪器检验、观测及限差等技术要求应符合TB 10101中4.2、4.3节的有关规定。

6.3.2.4 跨河水准测量应按TB 10101中4.5节的规定执行。

6.3.2.5 桥梁施工高程控制网宜按统一的单位权中误差确定各测段的权，进行整体平差。

6.3.2.6 成果资料应包括：技术设计书、平差计算书、高程成果表、水准点之记、水准路线联测示意图、技术总结。

6.3.2.7 桥梁施工高程控制网测量成果质量检验标准应符合表5的规定。

表5 桥梁施工高程控制网测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高程系统的符合性 2. 高程控制测量精度与设计书、规范的符合情况 3. 提供成果的正确性 	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中7.7节内业详查： <ol style="list-style-type: none"> 1. 水准加密测量精度质量应满足4.1、4.2节中相应等级高程的精度要求 2. 精密光电测距三角高程测量精度质量应满足4.1、4.4节中相应等级高程的精度要求 3. 跨河正桥高程控制网的精度及精度等级应符合TB 10101中7.7.1、7.7.2的要求 重点详查： <ol style="list-style-type: none"> 1. 高程系统错 2. 成果精度超限 3. 提供成果有错误 	主控项目
观测	<ol style="list-style-type: none"> 1. 仪器检定或校准的有效性 2. 仪器、标尺自检自校项目的齐全性，自检自校方法的正确性 3. 测站观测误差的符合性 4. 测段、区段、路线闭合差的符合性 5. 对已有水准点和水准路线联测和接测方法的正确性 6. 观测和检测方法的正确性 7. 观测条件选择的正确性、合理性 8. 成果取舍和重测的正确性、合理性 9. 记簿计算正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性 10. 规范和设计方案的执行情况 	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中7.7节内业详查： <ol style="list-style-type: none"> 1. 水准加密测量观测质量应满足4.2节中相应等级高程的精度要求 2. 精密光电测距三角高程测量观测质量应满足第4.4节中相应等级高程的精度要求 重点详查： <ol style="list-style-type: none"> 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 应进行自检自校的仪器、标尺未按要求检验或主要指标不符合要求 3. 检测已测测段高差的误差超限 4. 测段、区段、路线高差不符值超限 5. 原始记录中连环涂改或修改mm 6. 上、下午重站数比例严重超限 7. 接测点未按要求进行检测 8. 三角高程测量的测回数、观测方法不正确 9. 三角高程测量指标差较差、垂直角较差、对向观测高差较差超限 10. 其他严重的错漏 	主控项目
计算	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外业验算项目的齐全性，验算方法的正确性 2. 已知水准点选取的合理性和起始数据的正确性 3. 环闭合差的符合性 	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中7.7节内业详查： <ol style="list-style-type: none"> 1. 水准加密测量计算质量应满足4.1、4.2节中相应等级高程测量的计算要求 2. 精密光电测距三角高程测量计算质量应满足4.1、4.4节中相应等级高程测量的计算要求 重点详查： <ol style="list-style-type: none"> 1. 改正项目不全，水准测量外业计算没进行水准标尺长度误差改正、正常水准面不平行改正、路（环）线闭合差改正或高山地区未进行重力异常的归算改正 2. 验算方法不正确，对结果影响较大的计算错误 3. 观测成果采用不正确 	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
			4. 平差软件中数学模型或主要技术指标不符合要求 5. 起闭点精度不符合要求或起闭点数据或原始观测数据录用错误 6. 其他严重的错漏	
选点	1. 水准路线布设、点位选择及点位密度的合理性 2. 水准路线图绘制的正确性 3. 点位选择的合理性 4. 点之记内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中7.7节，内业详查，点之记内容应符合TB 10101中附录C相关要求 重点详查： 1. 点位地质、地理条件极差，极不利于保护、稳定和观测 2. 水准联测点数量严重不符合规范、设计要求 3. 其他严重的错漏	主控项目
标石埋设	1. 标石类型的规范性和标石质量情况 2. 标石埋设规格的规范性 3. 托管手续内容齐全性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中7.7节，内业详查，标石埋设应符合TB 10101中附录B.3相关要求 重点详查： 1. 标石规格严重不符合规定 2. 标石严重倾斜 3. 标志严重不符合规定 4. 现场浇注标石未使用模具（非岩石类） 5. 其他严重的错漏	主控项目
资料整饰	1. 观测、计算资料整饰的规整性、各类报告、总结、附图、附表、簿册整饰的完整性 2. 成果资料的整饰规整性 3. 技术总结整饰的规整性 4. 检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的规整、错漏等 重点详查： 1. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

6.4 隧道施工控制网测量成果检查验收

6.4.1 隧道施工平面控制网测量成果检查验收

6.4.1.1 GNSS控制网宜布设成大地四边形或三角形网，导线网应布设成多边形闭合环或附和导线，进洞联系边应为直接观测边，且测量的后视方向不得少于2个，对于导线环或交叉导线，宜采用双线路向洞内引测。

6.4.1.2 洞外联系边引入前，应用全站仪同精度检测洞口子网控制点间的角度和边长。

6.4.1.3 洞内导线的布设应符合下列要求：洞内导线边长应按测量设计的长度布设，当边长短于200m时，应采取补强措施；洞内导线宜布设成多边形闭合环，每个导线环由4~6条边构成；长隧道宜布设成交叉双导线环，交叉双导线的点位宜前、后错位布设；导线点应布设在施工干扰小、稳固可靠便于

设站及保存的地方，视线应旁离洞壁或洞内设施0.2m以上；平行双洞隧道宜在两隧道间横通道处布设导线点进行联测，构成导线网。

6.4.1.4 隧道单向掘进超过1.5km时，应在隧道每掘进1000m处采用不低于5"级的陀螺仪加测定向边，当陀螺边方位角与洞内导线边坐标方位角之差大于15"时，应进行分析检查。

6.4.1.5 成果资料应包括：技术方案、加密测量成果、外业测量观测数据资料、平差计算书、加密测量技术总结。

6.4.1.6 隧道施工平面控制网测量成果质量检验标准应符合表6的规定。

表6 隧道施工平面控制网测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 坐标系统的符合性 2. 平面控制测量精度与设计书、规范的符合情况 3. 提供成果的正确性	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB10101中6.4节内业详查，数学精度应满足TB10101中6.4.3相应等级精度要求 依据GB/T 50308，数学精度应满足3.3.2中规定的精度要求 重点详查： 1. 坐标系统错误 2. 成果精度超限 3. 提供成果有错误	主控项目
观测	1. 仪器检定或校准的有效性 2. 仪器自检自校项目的齐全性、自检自校方法的正确性 3. 观测方法的正确性，观测条件的合理性 4. GNSS点联测的合理性和正确性 5. 归心元素、天线高测定方法的正确性 6. 卫星高度角、有效观测卫星总数、时段中任一卫星有效观测时间、观测时段数、时段长度、数据采样间隔、PDOP值、钟漂、多路径影响等参数的规范性和正确性 7. 观测手簿记录和注记的完整性和数字记录、划改的规范性，数据质量检验的符合性 8. 水平角和导线测距的观测方法，成果取舍和重测的合理性和正确性 9. 天顶距（或垂直角）的观测方法、时间选择，成果取舍和重测的合理性和正确性 10. 规范和设计方案的执行情况 11. 成果取舍和重测的正确性、合理性	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB10101中6.6、6.8节内业详查，观测质量应满足本规范6.6.1、6.6.4和6.8.2相应等级精度要求 依据GB/T 50308，观测质量应满足8.3.6、8.3.9、8.3.11规定的精度要求 重点详查： 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 应进行自检自校的仪器未检验或主要指标不符合要求 3. GNSS网布设严重不符合设计要求 4. 原始记录中连环涂改、划改“s”、“mm”等观测数据 5. 天线高量取方法不正确 6. 仪器参数设置错误，影响计算 7. 导线曲折度超限，又未得到批准 8. 违反GNSS测量作业基本技术规定 9. RTK测量已知点校核不符合要求 10. 违反水平角方向观测法技术要求 11. 违反导线测量主要技术要求 12. 违反测距的主要技术要求 13. 其他严重的错漏	主控项目
计算	1. 起算点选取的合理性和起始数据的正确性 2. 起算点的兼容性及分布的合理性 3. 坐标改算方法的正确性 4. 数据使用的正确性和合理	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB10101中6.6节内业详查，计算质量应满足6.6.5、6.6.6和6.6.7相应等级精度要求 依据GB/T 50308，计算质量应满足8.3.10、8.3.12规定的精度要求 重点详查：	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	性 5. 各项外业验算项目的完整性、方法正确性，各项指标符合性		1. 影响成果质量的计算错误 2. 坐标系统错误、起算数据错误 3. 外业验算缺项 4. 导线各条件自由项超限 5. 方位角条件闭合差超限 6. 计算方法错误，采用指标及各类参数错误，计算结果、分析结论不正确 7. 其他严重的错漏	
选点	1. 点位布设及点位密度的合理性 2. 点位满足观测条件的符合情况 3. 点位选择的合理性 4. 点之记内容的齐全性、正确性	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB10101中6.1、6.6和6.8节内业详查，选点质量应满足6.1.7、6.1.8、6.6.1和6.8.3相关规定 依据GB/T 50308，选点质量应满足8.3.6、8.3.8、H.0.2中规定的精度要求 重点详查： 1. 点位条件完全不符合要求 2. 其他严重的错漏	主控项目
标石埋设	1. 埋石坑位的规范性和尺寸的符合性 2. 标石类型和标石埋设规格的规范性 3. 标志类型、规格的正确性 4. 托管手续内容的齐全性、正确性	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB10101中5.9.2，内业详查 依据GB/T 50308，标石埋设应满足附录D.0.3规定的精度要求 重点详查： 1. 标石规格严重不符合规定 2. 标石严重倾斜 3. 标志严重不符合规定 4. 现场浇注标石未使用模具（非岩石类） 5. 其他严重的错漏	主控项目
资料整饰	1. 点之记和托管手续、观测手簿、计算成果等资料的规整性 2. 技术总结整饰的规整性 3. 检查报告整饰的规整性	内业：全数检验	依据TB 10101，内业详查资料整饰应满足6.15附录相关要求 依据GB/T 50308，资料整饰应满足17.1.4、17.1.5、17.2.2规定的精度要求 重点详查： 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业：全数检验	依据TB 10101内业详查，资料完整性应满足6.15 附录相关要求 依据GB/T 50308，资料完整性应满足17.3规定的要求 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

6.4.2 隧道施工高程控制网测量成果检查验收

6.4.2.1 隧道洞外、洞内高程控制测量精度等级应符合TB 10101中表6.4.3-2的规定。

6.4.2.2 洞外和洞内高程控制测量宜采用国家二等水准测量进行往返观测，洞内并应每隔200m~500m

设置一对水准点，测量设计的洞内高程控制精度在三等及以下时，可采用光电测距三角高程测量。

6.4.2.3 洞内高程控制测量应符合下列规定：洞内高程控制测量的主要技术要求及观测限差应符合TB 10101中表4.2.2、4.2.6的规定；平行双洞隧道宜在两隧道间横通道处进行高程联测，构成闭合线路；洞内高程控制测量应按TB 10101中公式4.1.1-1进行精度计算。

6.4.2.4 洞内水准点应结合地质条件、施工方法和施工进度进行定期复测。建立新一期水准点前，应按TB 10101中4.21条检测起算高程点。

6.4.2.5 成果资料应包括：技术设计书、平差计算书、高程成果表、水准点之记、水准路线联测示意图、技术总结。

6.4.2.6 隧道施工高程控制网测量成果质量检验标准应符合表7的规定。

表7 隧道施工高程控制网测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 高程系统的符合性 2. 高程控制测量精度与设计书、规范的符合情况 3. 提供成果的正确性	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB 10101中4.1、6.7、6.9节内业详查： 1. 水准加密测量精度质量应满足本规范4.1.1、6.7.1、6.9.1、6.9.2中相应等级高程的精度要求 2. 精密光电测距三角高程测量精度质量应满足本规范4.1、4.4节中相应等级高程的精度要求 依据GB/T 50308，数学精度应满足4.2.1规定的精度要求 重点详查： 1. 高程系统错误 2. 成果精度超限 3. 提供成果有错误	主控项目
观测	1. 仪器检定或校准的有效性 2. 仪器、标尺自检自校项目的齐全性，自检自校方法的正确性 3. 测站观测误差的符合性 4. 测段、区段、路线闭合差的符合性 5. 对已有水准点和水准路线联测和接测方法的正确性 6. 观测和检测方法的正确性 7. 观测条件选择的正确性、合理性 8. 成果取舍和重测的正确性、合理性 9. 记簿计算正确性、笔记的完整性和数字记录、划改的规范性 10. 规范和设计方案的执行情况	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB 10101中6.7、6.9节内业详查： 1. 水准加密测量观测精度质量应满足本规范6.7.3、6.9.1中相应等级高程的精度要求 2. 精密光电测距三角高程测量观测精度质量应满足本规范4.4中相应等级高程的精度要求 依据GB/T 50308，观测质量应满足4.3.3、4.3.4、4.3.5规定的精度要求 重点详查： 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 应进行自检自校的仪器、标尺未按要求检验或主要指标不符合要求 3. 检测已测测段高差的误差超限 4. 测段、区段、路线高差不符值超限 5. 原始记录中连环涂改或修改	主控项目
计算	1. 外业验算项目的齐全性，验算方法的正确性 2. 已知水准点选取的合理性和起始数据的正确性 3. 环闭合差的符合性。	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB 10101中6.7、6.9节内业详查： 1. 水准加密测量计算质量应满足本规范4.1、4.2节中相应等级高程测量的计算要求 2. 精密光电测距三角高程测量计算质量应满足本规范4.1、4.4节中相应等级高程测量的计算要求 依据GB/T 50308计算质量应满足4.3.7规定的精度要求 重点详查：	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
			1. 接测点未按要求进行检测 2. 三角高程测量的测回数、观测方法不正确 3. 三角高程测量指标差较差、垂直角较差、对向观测高差较差超限 4. RTK测量已知点校核超限 5. 其他严重的错漏	
选点	1. 水准路线布设、点位选择及点位密度的合理性 2. 水准路线图绘制的正确性 3. 点位选择的合理性 4. 点之记内容的齐全性、正确性。	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB 10101中6.7.3、6.9.1，内业详查，点之记内容应符合TB 10101中附录C相关要求 依据GB/T 50308，选点质量应满足8.3.16规定的精度要求 重点详查： 1. 点位地质、地理条件极差，极不利于保护、稳定和观测 2. 水准联测点数量严重不符合规范、设计要求 3. 其他严重的错漏	主控项目
标石埋设	1. 标石类型的规范性和标石质量情况 2. 标石埋设规格的规范性 3. 托管手续内容齐全性	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB 10101中5.9节内业详查，标石埋设应符合TB 10101中附录B.3相关要求 依据GB/T 50308，标石埋设应满足4.2.5、4.2.7、附录D.0.5规定的精度要求 重点详查： 1. 标石规格严重不符合规定 2. 标石严重倾斜 3. 标志严重不符合规定 4. 现场浇注标石未使用模具（非岩石类） 5. 其他严重的错漏	主控项目
资料整饰	1. 观测、计算资料整饰的规整性、各类报告、总结、附图、附表、簿册整饰的完整性 2. 成果资料的整饰规整性 3. 技术总结整饰的规整性 4. 检查报告整饰的规整性	内业：全数检验	依据TB 10101，内业详查资料整饰应满足6.15附录相关要求 依据GB/T 50308，资料整饰应满足17.1.4、17.1.5和17.2.2规定的精度要求 重点详查： 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏。	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业：全数检验	依据TB 10101，内业详查资料完整性应满足本规范6.15附录相关要求 依据GB/T 50308，资料完整性应满足17.3节规定的精度要求 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

6.5 明挖隧道及车站/高架车站施工控制网测量成果检查验收

6.5.1 明挖隧道及车站/高架车站施工平面控制网测量成果检查验收

6.5.1.1 施工控制网加密测量可根据施工要求采用同精度内插的方法。施工控制网加密前，应根据现场情况制定施工控制网加密测量技术方案。

6.5.1.2 加密控制点应布设在坚固稳定、便于施工放线且不易破坏的范围内，并按TB 10101中附录B的规定埋石。

6.5.1.3 施工平面控制网加密测量可采用导线或GNSS测量方法施测。导线加密测量应按TB 10101中3.3节相应等级导线的精度要求施测；GNSS加密测量应按TB 10101中3.2节相应等级GNSS的精度要求施测。

6.5.1.4 卫星定位控制网应点位稳定、标型合理、通视良好，外业观测的卫星接收机精度等级和同步观测时段长度，内业解算的基线质量和闭合差、约束平差后的基线边方位角中误差、约束点精度、约束平差后最弱边边长相对中误差等技术指标应满足TB 10054的有关规定。

6.5.1.5 导线网应点位稳定、标型合理、通视良好，外业观测仪器标称精度等级（含测角、测距）、测站观测限差、往返测较差，内业解算的坐标和方位闭合差、点位中误差、边长相对中误差等技术指标应满足TB 10101的要求。

6.5.1.6 当同一方向值各测回较差不符合方向观测法水平角观测技术要求时，应排查人员、仪器、环境、观测方法带来的问题。解决所有问题后，再重新整平对中仪器，重测本测站所有测回。每测站的测角、测距值应为所有测回的算术平均值。

6.5.1.7 成果资料应包括：技术方案、加密测量成果、外业测量观测数据资料、平差计算书、加密测量技术总结。

6.5.1.8 施工平面控制网测量成果质量检验标准应符合表2规定。

检验数量：内业全数检验，外业抽检10%。

检验项目、检验方法：参照6.2节中表2，内业详查，外业抽检。

6.5.2 明挖隧道及车站/高架车站施工高程控制网测量成果检查验收

6.5.2.1 施工高程控制网加密测量应起闭于线路水准基点，采用同精度内插的方法按相应测量等级要求施测，测量等级为二等水准测量。高程控制网应布设成附合路线或环形网，加密网宜布设成附合路线或结点网。

6.5.2.2 水准点应选在土质坚实、安全僻静、观测方便和利于长期保存的地方。水准点标石埋设式样应符合TB 10101中附录B.3的规定，并按TB 10101中附录C的要求做好点之记。水准基点可与平面控制点共用。共桩点的埋设标石规格，应符合水准点埋设的标石规格要求。

6.5.2.3 线路水准基点各等级高程控制测量宜采用水准测量方法施测，困难地区可采用精密光电测距三角高程测量，高程控制网加密测量应按TB 10101中4.1、4.2、4.4节中相应等级高程的精度要求施测。

6.5.2.4 高程控制测量外业观测水准仪等级、水准尺类型、测站观测限差、往返测较差，闭合差、内业计算平差、每千米水准测量偶然中误差、全中误差等技术指标应满足TB 10101的要求。

6.5.2.5 精密光电测距三角高程测量全站仪标称精度、测回间垂直角较差、测距较差、高差较差、内业计算平差、每千米水准测量偶然中误差、全中误差等技术指标应满足TB 10101的要求。

6.5.2.6 成果资料应包括：技术设计书、平差计算书、高程成果表、水准点之记、水准路线联测示意图、技术总结。

6.5.2.7 施工高程控制网测量成果质量检验标准应符合表3规定。

检验数量：内业全数检验，外业抽检10%。

检验项目、检验方法：参照6.2节中表3的相关规定，内业详查，外业抽检。

6.6 地面车站/车辆基地施工控制网测量成果检查验收

地面车站/车辆基地施工控制网测量成果验收内容及标准同本文件“6.5 明挖隧道及车站/高架车站施工控制网测量成果检查验收”相同。

6.7 轨道控制网（CPⅢ）测量成果检查验收

6.7.1 轨道控制网CPⅢ平面测量成果检查验收

6.7.1.1 CPⅢ施测前需通过沉降变形评估，对全线的CPⅠ、CPⅠ控制网进行复测，采用复测后成果测量，编写测量实施方案，经审查批准后实施。

6.7.1.2 CPⅢ控制点应设置强制对中标志，元器件、点位间距按TB 10101中附录B.4.1的规定埋石及编号。

6.7.1.3 CPⅢ平面控制网建网前应按TB 10101中3.7、3.8节的点位密度及测量精度进行线上CPⅡ控制网加密。线上加密CPⅡ控制网导线测量应按TB 10101中3.3节相应等级导线的精度要求施测；GNSS平面

控制测量应按TB 10101中3.2节相应等级GNSS精度要求施测。线上加密CP II控制网点位埋设及数据处理相关验收标准参照应按TB 10101中5.2.1有关规定。

6.7.1.4 CP III平面控制网建网测量中外业观测仪器标称精度等级（含测角、测距）、测量方式、测站观测限差等，内业解算的自由网平差精度、约束网平差精度、相邻段落的坐标差值等技术指标应满足TB 10101中3.9.3、3.9.4的有关规定。

6.7.1.5 CP III控制网平面测量相邻段的交接部位不能位于道岔区及车站。分段的区间长度、相邻段重复测量的控制点、重叠点的高程差值满足TB 10101的要求。

6.7.1.6 成果资料应包括：技术方案、加密CP II点之记、外业观测及气象记录、平差计算书、控制网联测示意图、测量成果表、测量技术总结报告。

6.7.1.7 CP III平面控制网测量成果质量检验标准应符合表8的规定。

表8 轨道控制网CP III平面测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 坐标系统的符合性 2. 平面控制测量精度与设计书、规范的符合情况 3. 提供成果的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中3.10节内业详查： 1. 线上加密CP II控制网导线测量数学精度质量应满足本规范3.3、3.8节中相应等级导线的精度要求 2. 线上加密CP II控制网GNSS测量数学精度质量应满足本规范3.2节中相应等级GNSS的精度要求 3. CP III平面控制网测量数学精度质量应满足本规范3.9节中相应的精度要求 重点详查： 1. 坐标系统错误 2. 数据精度超限 3. 成果精度超限 4. 提供成果有错误	主控项目
观测	1. 仪器检定或校准的有效性 2. 仪器自检自校项目的齐全性、自检自校方法的正确性 3. 观测方法的正确性，观测条件的合理性 4. GNSS点水准联测的合理性和正确性 5. 归心元素、天线高测定方法的正确性 6. 卫星高度角、有效观测卫星总数、时段中任一卫星有效观测时间、观测时段数、时段长度、数据采样间隔、PDOP值、钟漂、多路径影响等参数的规范性和正确性 7. 观测手簿记录和记录的完整性和数字记录、划改的规范性，数据质量检验的符合性 8. 水平角和测距的观测方法，成果取舍和重测的合理性和正确性 9. 不同区段、投影带之	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中3.10节内业详查： 1. 线上加密CP II控制网导线测量观测质量应满足本规范3.3、3.8节中相应等级导线的观测要求 2. 线上加密CP II控制网GNSS测量观测质量应满足本规范3.2节中相应等级GNSS的观测要求 3. CP III平面控制网观测质量应满足本规范3.9节中相应的精度要求 4. CP III平面控制网外业观测网型图应符合本规范附录F.1相关要求 5. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 重点详查： 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 应进行自检自校的仪器未检验或主要指标不符合要求 3. GNSS网布设严重不符合设计要求 4. 原始记录中连环涂改、划改“s”、“mm”等观测数据 5. 天线高量取方法不正确 6. 仪器参数设置错误，影响计算 7. 温度气压未正确输入，影响测量结果 8. 违反GNSS测量作业基本技术规定 9. 违反水平角方向观测法技术要求 10. 违反导线测量主要技术要求 11. 违反测距的主要技术要求 12. 测回数是否满足要求 13. 其他严重的错漏	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	间搭接的正确性 10. 规范和设计方案的执行情况 11. 成果取舍和重测的正确性、合理性			
计算	1. 起算点选取的合理性和起始数据的正确性 2. 起算点的兼容性及分布的合理性 3. 坐标改算方法的正确性 4. 数据使用的正确性和合理性 5. 各项外业验算项目的完整性、方法正确性，各项指标符合性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中3.10节内业详查： 1. 线上加密CP II控制网导线测量计算质量应满足本规范3.3、3.8节中相应等级导线的计算要求 2. 线上加密CP II控制网GNSS加密测量计算质量应满足本规范3.2节中相应等级GNSS的计算要求 3. CP III平面控制网计算质量应满足本规范3.9节中相应的精度要求 重点详查： 1. 影响成果质量的计算错误 2. 坐标系统错误、起算数据错误 3. 外业验算缺项 4. 导线计算精度超限 5. 方位角条件闭合差超限 6. 计算时两化改正情况 7. 不同区段、投影带之间搭接计算 8. 计算方法、计算结果、分析结论不正确 9. 其他严重的错漏	主控项目
选点	1. 点位布设及点位密度的合理性 2. 点位满足观测条件的符合情况 3. 点位选择的合理性 4. 点之记内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中3.10节，内业详查： 1. 线上加密CP II控制网点之记内容应符合TB 10101中附录C相关要求 2. CP III平面控制网选点应满足本规范附录B.4.1的要求 重点详查： 1. 控制点间距超出规范要求 2. 点之记记录错误	主控项目
标石埋设	1. 点位埋设的规范性和尺寸的符合性 2. 点位类型和点位埋设规格的规范性 3. 标志类型、规格的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中3.10节，内业详查，标石埋设应符合TB 10101中附录B.4相关要求 重点详查： 1. 标石规格严重不符合规定 2. 标石埋设完全不符合要求 3. 其他严重的错漏	主控项目
资料整饰	1. 点之记和托管手续、观测手簿、计算成果等资料的规整性 2. 技术总结整饰的规整性 3. 检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101中3.10节，内业详查资料的规整、错漏等 重点详查： 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 平差计算书、技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB 10101中3.10节，内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

6.7.2 轨道控制网CPⅢ高程控制网测量成果检查验收

6.7.2.1 CPⅢ控制网高程测量前，应进行线上水准基点加密。隧道内加密水准基点间距为1km，其余段落加密水准基点间距为2km，测量等级应符合TB 10101中4.7.4的要求。

6.7.2.2 线上加密水准基点可单独埋设，也可与线上加密CPⅡ平面控制点共用，点位埋设应符合TB 10101相应要求。

6.7.2.3 线上加密水准基点及CPⅢ高程控制测量宜采用水准测量方法施测，困难地区可在不量仪器高和棱镜高设为相等的情况下，使用精密光电测距三角高程测量，高程控制网加密测量应按TB 10101中4.1、4.2、4.4、4.8节相应等级高程的精度要求施测。

6.7.2.4 高程控制测量外业观测水准仪等级、水准尺类型、测站观测限差、往返测较差、闭合差、内业计算平差、每千米水准测量偶然中误差、全中误差等技术指标应满足TB 10101的要求。

6.7.2.5 精密光电测距三角高程测量全站仪标称精度、测回间垂直角较差、测距较差、高差较差、内业计算平差、每千米水准测量偶然中误差、全中误差等技术指标应满足TB 10101的要求。

6.7.2.6 CPⅢ控制网高程测量相邻段的交接部位不能位于道岔区及车站。分段的区间长度、相邻段重复测量的控制点、重叠点的高程差值应满足TB 10101的要求。

6.7.2.7 成果资料应包括：技术设计书、平差计算书、高程成果表、水准点之记、水准路线联测示意图、技术总结。

6.7.2.8 轨道控制网CPⅢ高程控制网测量成果质量检验标准应符合表9的规定。

表9 轨道控制网CPⅢ高程控制网测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 高程系统的符合性 2. 高程控制测量精度与设计书、规范的符合情况 3. 提供成果的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中4.9节内业详查： 1. 线上加密水准测量精度质量应满足本规范4.1、4.2节中相应等级高程的精度要求 2. 精密光电测距三角高程测量精度质量应满足本规范4.1、4.4节中相应等级高程的精度要求 3. CPⅢ高程控制网测量精度质量应满足本规范4.1、4.8节中相应的精度要求 重点详查： 1. 高程系统错误 2. 数据精度超限 3. 成果精度超限 4. 提供成果有错误	主控项目
观测	1. 仪器检定或校准的有效性 2. 仪器、标尺自检自校项目的齐全性，自检自校方法的正确性 3. 观测网型的正确性 4. 测站观测误差的符合性 5. 测段、区段、路线闭合差的符合性 6. 对已有水准点和水准路线联测和接测方法的正确性 7. 观测和检测方法的正确性 8. 不同区段之间搭接的正确性 9. 观测条件选择的正确性、合理性 10. 成果取舍和重测的正确性、合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中4.9节内业详查： 1. 线上加密水准测量观测精度质量应满足本规范4.2节中相应等级高程的精度要求 2. 精密光电测距三角高程测量观测精度质量应满足本规范4.4节中相应等级高程的精度要求 3. CPⅢ高程控制网测量精度质量应满足本规范4.2、4.8节中相应的精度要求 4. CPⅢ高程控制网网型图应满足本规范附录F.2中要求 重点详查： 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 应进行自检自校的仪器、标尺未按要求检验或主要指标不符合要求 3. 检测已测测段高差的误差超限 4. 测段、区段、路线高差不符值超限 5. 原始记录中连环涂改或修改数值	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	11. 记簿计算正确性、记簿的完整性和数字记录、划改的规范性 12. 规范和设计方案的执行情况		6. 上、下午重站数比例严重超限 7. 不同区段搭接测量的正确性	
计算	1. 外业验算项目的齐全性，验算方法的正确性 2. 已知水准点选取的合理性和起始数据的正确性 3. 闭合差的符合性 4. 不同区段搭接是否超限 5. CPⅢ高程控制网平差后的精度符合性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中4.9节内业详查： 1. 线上加密水准测量计算质量应满足本规范4.1、4.2节中相应等级高程测量的计算要求 2. 精密光电测距三角高程测量计算质量应满足本规范4.1、4.4节中相应等级高程测量的计算要求 3. CPⅢ高程控制网测量计算质量应满足本规范4.1、4.8节中相应的精度要求 重点详查： 1. 检测点未按要求进行检测 2. 往返测不符值、高程附和差超限 3. CPⅢ高程控制网环闭合差超限 4. CPⅢ高程控制网平差后的精度超限 5. 三角高程测量的测回数、观测方法不正确 6. 三角高程测量指标差较差、垂直角较差、对向观测高差较差超限 7. 不同区段搭接测量超限 8. 其他严重的错漏	主控项目
选点	1. 线上加密水准点布设、点位选择及点位密度的合理性 2. 水准路线图绘制的正确性 3. 点位选择的合理性 4. 点之记内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中4.9节，内业详查，点之记内容应符合TB 10101附录C相关要求 重点详查： 1. 点位未选择设在固定支座端 2. 点位布设后期无法使用 3. 水准联测点数量严重不符合规范、设计要求 4. 其他严重的错漏	主控项目
标石埋设	1. 标石类型的规范性和标石质量情况 2. 标石埋设规格的规范性 3. 托管手续内容齐全性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中4.9节，内业详查，标石埋设应符合TB 10101中附录B.3节相关要求 重点详查： 1. 埋设标识元器件规格严重不符合规定 2. 标识元器件严重倾斜 3. 标识元器件严重不符合规定 4. 其他严重的错漏	主控项目
资料整饰	1. 观测、计算资料整饰的规整性、各类报告、总结、附图、附表、簿册整饰的完整性 2. 成果资料的整饰规整性 3. 技术总结整饰的规整性 4. 检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101中4.9节，内业详查资料的规整、错漏等 重点详查： 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB 10101中4.9节，内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

7 施工测量

7.1 一般规定

7.1.1 施工测量包括地面线路、桥梁、隧道、车站、车辆基地、轨道等施工期间细部点放样、测量，铺轨前线下工程的竣工测量。

7.1.2 应根据现场工程监理机构的要求，对施工测量质量控制点，按照不同的性质和管理要求，细分为“见证点”和“待检点”进行施工质量的监督和检查，凡属“见证点”的测量作业，测量方必须在该测量开始前，书面通知现场监理机构到位旁站，见证测量作业过程。凡属“待检点”的测量作业，如重要质量控制点、隐蔽测量点等，测量方必须在完成施工测量质量自检的基础上，提前通知项目监理机构进行检查验收，然后才能进行下道工序的施工测量。

7.2 地面线路施工测量成果检查验收

7.2.1 中线测设

7.2.1.1 线路中线测量前，应检查测区平面控制点和水准点分布情况。当控制点精度和密度不能满足中线测量需要时，平面应按五等GNSS或一级导线测量精度要求加密，高程按五等水准测量精度要求加密。

7.2.1.2 线路中线（与红线界桩）可采用全站仪坐标法和GNSS RTK等方法测设，并钉设中桩及界桩。

7.2.1.3 全站仪外业观测仪器标称精度等级（含测角、测距）、观测距离、观测较差、桩位限差等技术指标应满足TB 10101的要求。GNSS RTK放线作业前，应将流动站置于已知点上检核，流动站至参考站的距离、求解基准转换参数等技术指标应满足TB 10101的要求。

7.2.2 路基施工测量

路基施工测量包括路基横断面测量、路基施工放样、地基加固工程施工放样等内容。路基横断面施测宽度、密度及间距，横断面测量检测限差、路基施工放样的限差等技术指标应满足TB 10101中5.4、5.5节的要求。

7.2.3 竣工测量

7.2.3.1 在线下工程竣工后、轨道施工前，应进行线下工程竣工测量，评估线下工程施工是否满足轨道铺设条件的要求。测量内容包括线路中线贯通测量和横断面竣工测量。

7.2.3.2 线路中线桩应利用CP II控制点或CP III控制点测设，线路中线桩高程应利用线路水准基点或CP III控制点进行测量，线路中线加桩、中桩精度等技术指标应满足TB 10101的要求。

7.2.3.3 线路横断面竣工测量可采用全站仪或GNSS RTK测量。路基横断面测点应包括路基面高程变化点、路肩、坡脚、重顶等。路基面范围内各测点平面、高程测量精度等技术指标应满足TB 10101中5.10.3的要求，路基面范围外坡脚、重顶等各测点测量按TB 10101中5.4.3的规定执行。

7.2.4 成果资料应包括：

- a) 技术方案；
- b) 外业观测数据资料；
- c) 计算资料；
- d) 每个点的三维坐标；
- e) 每个点的平面高程精度；
- f) 每个放样点的横向偏差和纵向偏差、高程偏差；
- g) 成果文件等。

7.2.5 地面线路施工测量成果质量检验标准应符合表10的规定。

表10 地面线路施工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 控制测量精度 2. 点位或桩位测设成果	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查： 1. 全站仪坐标法中线测量数学精度质量应满	主控

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	数学精度 3. 断面成果精度与限差的符合情况		<p>足本规范5.3.4中精度要求</p> <p>2. 采用GNSS RTK中线测量数学精度质量应满足本规范5.3.5中精度要求</p> <p>3. 横断面施测时，数学精度质量应满足本规范5.4.3中精度要求</p> <p>4. 竣工测量中线桩桩位限差、中线桩高程中误差应满足本规范5.10.2相应规定</p> <p>5. 线路横断面竣工测量各测点平面、高程中误差应满足本规范5.10.3相应规定</p> <p>重点详查： 测设成果数学精度不满足技术设计、规范要求，如线路纵、横断面图数学精度、中桩桩位误差、曲线测设误差等超限</p>	项目
观测	<p>1. 仪器检定的有效性</p> <p>2. 仪器检验项目的齐全性，检验方法的正确性</p> <p>3. 技术设计和观测方案的执行情况</p> <p>4. 水平角、天顶距、距离观测方法的正确性，观测条件的合理性</p> <p>5. 成果取舍和重测的正确性、合理性</p> <p>6. 手工记簿计算的正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性</p> <p>7. 电子记簿记录程序正确性和输出格式的标准程度</p> <p>8. 各项观测误差与限差的符合情况</p> <p>9. 控制测量与表5.2-.1、5.2.2相同</p>	内业全数检验 外业抽检10%	<p>依据TB 10101内业详查：</p> <p>1. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求</p> <p>2. 全站仪观测质量应满足TB 10101中3.3节相应等级的观测要求</p> <p>3. GNSS RTK观测质量应满足TB 10101中3.2节相应等级观测要求</p> <p>4. 详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等</p> <p>重点详查： 与表5.2.1、表5.2.2相同</p>	主控项目
计算	<p>1. 验算项目的齐全性和验算方法的正确性</p> <p>2. 平差计算及其他内业计算的正确性</p>	内业全数检验 外业抽检10%	<p>依据TB 10101内业详查：计算方法、指标、计算结果、结论、软件等</p> <p>重点详查：</p> <p>1. 改正项目不全</p> <p>2. 验算方法不正确，对结果影响较大的计算错误</p> <p>3. 观测成果采用不正确</p> <p>4. 其他严重的错漏</p>	主控项目
选点	<p>1. 控制点布设及点位密度的合理性</p> <p>2. 点位选择的合理性</p>	内业全数检验 外业抽检10%	<p>依据TB 10101内业详查：</p> <p>1. 点位是否利于保护或稳定，中桩设置需满足规范5.3.3要求，路基横断面施测需满足规范5.5.2要求</p> <p>2. 线路竣工测量中线桩设置需满足本规范5.10.2要求</p> <p>3. 线路横断面竣工测量各测点位置需满足本规范5.10.3要求</p> <p>重点详查：</p> <p>1. 点位地质、地理条件极差，极不利于保护、稳定和观测</p> <p>2. 其他严重的错漏</p>	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
埋桩	1. 标桩类型的规范性和标桩质量情况 2. 标桩埋设规格的规范性 3. 点之记、托管手续内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101详查：标桩埋设是否符合要求、成果资料是否缺项 重点详查： 1. 标桩埋设不符合要求，不能使用 2. 标志类型、规格与设计书或规范严重不符 3. 漏绘点之记或没有托管手续 4. 其他严重的错漏	主控项目
点位测设	1. 放样点位或桩位的验测情况 2. 主要点位或桩位放样的齐全性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101中5.3、5.4、5.5节详查： 1. 重要的放样点位或桩是否验测、验测方法是否正确 2. 主要点位或桩位放样是否其全，数量是否满足等 重点详查： 1. 重要的放样点位或桩位未验测 2. 重要的放样点位或桩位验测方法不正确 3. 其他严重的错漏	
资料整饰	1. 观测、计算资料整饰的规整性 2. 技术总结、检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的规整、错漏等 重点详查： 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

7.3 桥梁施工测量成果检查验收

7.3.1 当施工控制点密度不能满足施工定位放样需要时，应在施工控制网基础上采用GNSS静态测量、导线、三角形网测量方法进行加密。加密点应选在离桥中线较近、通视条件较好且不受施工作业干扰、稳固的地基或构（建）筑物上。

7.3.2 墩台基础中心点定位可采用GNSS RTK、全站仪坐标法、交会法等方法，应采用不同方法或不同控制点进行放样，各次放样点位的互差不应超过 $\pm 20\text{mm}$ 。

7.3.3 水下混凝土封底测量应符合下列要求：

- a) 定时测读混凝土面及导管底高程，测量限差为10cm；
- b) 在混凝土灌注完毕、导管提出混凝土面后，应全面测量一次混凝土面高程。混凝土凝固后，再测一次，作为竣工依据。

7.3.4 钻孔灌注桩测量应符合下列规定：

- a) 桩位应按设计桩位与墩台中心十字线相对位置设放。埋设护筒后应检查其平面位置的偏差，并测量护筒顶面高程；
- b) 钻桩孔内灌注水下混凝土测量应符合TB 10101中7.3.3的规定；
- c) 灌注混凝土后应测定桩位中心坐标，并在桩侧按桩头设计高程测定高程线。

7.3.5 采用GNSS RTK进行桥梁桩基、承台的平面和高程施工放样及竣工测量，其主要技术要求应符合TB 10101第5.3.5条的规定。

7.3.6 承台、墩身、顶帽及垫石施工放样及竣工检查的精度应满足《城市群城际铁路施工质量验收规范 第4部分：桥涵工程》的要求。应根据需要在墩顶桥梁中线上埋设中心标1~2个，并在墩顶上、下游两侧各埋设水准标1个。在桥墩建成后，应测定中心标坐标及水准标高程。

7.3.7 承台全部或部分竣工后，应依据施工控制点，沿桥中线方向采用导线法或GNSS静态相对测量法进行全部或部分测量贯通。测量精度不应低于一级导线的精度要求。当实测跨距与设计跨距的差值：一般桥涵超过20mm、复杂特大桥及重要大桥超过15mm时，应根据桥墩设计允许偏差逐墩进行跨距调整。

7.3.8 架梁测量应符合下列规定：

- a) 架梁前应按不低于四等平面控制测量的精度测定墩（台）中心坐标、里程及相邻墩台之间的跨距，在墩（台）顶上放样出支座十字线及梁端轮廓线；
- b) 应按不低于四等水准测量精度测定墩（台）顶水准标的高程，通过直接逐跨联测，实现全桥高程贯通，并检查垫石面高程；
- c) 根据架梁方法进行相应的水文、拖拉滑道、架桥机走行道等项测量。

7.3.9 支座安装测量应符合下列规定：

- a) 高程精度要求与墩顶水准标相同；
- b) 固定支座应按设放的支座十字线安装，活动支座的辊轴倾斜位移应按实测气温计算。

7.3.10 全部恒载安装完毕后，在试车后通车前，应按TB 10101中7.9.22的要求测定墩上支座结构相对于墩中心的竣工位置。

7.3.11 桥梁总体竣工测量应符合下列规定：

- a) 桥梁总体竣工测量内容应包括桥面中线偏位、桥宽、桥长及桥面纵横断面测量、桥头高程衔接测量、引桥中线与主桥中线衔接测量等；
- b) 桥面中线偏位测量宜采用全站仪坐标法，每隔20m测量1点；
- c) 桥宽宜采用钢尺丈量，桥长应沿桥梁中心线测量；
- d) 桥面横断面应在桥头、桥中和桥尾处各测量1个，对于长桥应每隔100m增测1个；
- e) 桥头高程衔接测量宜采用几何水准测量法。

7.3.12 成果资料应包括：

- a) 技术方案；
- b) 外业观测数据资料；
- c) 计算资料；
- d) 每个点的三维坐标；
- e) 每个点的平面高程精度；
- f) 每个放样点的横向偏差和纵向偏差、高程偏差；
- g) 成果文件等。

7.3.13 桥梁施工测量质量检验标准应符合表11的规定。

表11 桥梁施工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 控制测量精度 2. 点位或桩位测设成果数学精度 3. 断面成果精度与限差的符合情况	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101，内业详查： 1. 墩台基础中心点定位可采用GNSS RTK、全站仪坐标法、交会法等方法，应采用不同方法或不同控制点进行放样，各次放样点位的互差不应超过 $\pm 20\text{mm}$ 2. 承台、墩身、顶帽及垫石施工放样及竣工检查的精度应满足《城市群城际铁路施工质量验收规范 第4部分：桥涵工程》的要求 3. 架梁测量应按不低于四等水准测量精度测定墩（台）顶水准标的高程，通过直接逐跨联测，实现全桥高程贯通，并检查垫石面高程 4. 支座安装高程测量精度要求与墩顶水准标相同 重点详查： 测设成果数学精度不满足技术设计、规范要求，如桥址纵、横断面图数学精度、中桩桩	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
			位误差、放样细部点测设误差等超限	
观测	1. 仪器检定的有效性 2. 仪器检验项目的齐全性，检验方法的正确性 3. 技术设计和观测方案的执行情况 4. 水平角、天顶距、距离观测方法的正确性，观测条件的合理性 5. 成果取舍和重测的正确性、合理性 6. 手工记簿计算的正确性、记的完整性和数字记录、划改的规范性 7. 电子记簿记录程序正确性和输出格式的标准化程度 8. 各项观测误差与限差的符合情况 9. 控制测量与表5.2-.1、5.2.2相同	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查： 1. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 2. 全站仪观测质量应满足3.3节中相应等级的观测要求；GNSS RTK观测质量应满足本规范3.2节中相应等级观测要求 3. 详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等 重点详查： 与表5.3.1、表5.3.2相同	主控项目
计算	1. 验算项目的齐全性和验算方法的正确性 2. 平差计算及其他内业计算的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：计算方法、指标、计算结果、结论、软件等 重点详查： 1. 改正项目不全 2. 验算方法不正确，对结果影响较大的计算错误 3. 观测成果采用不正确 4. 其他严重的错漏	主控项目
选点	1. 控制点布设及点位密度的合理性 2. 点位选择的合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查： 1. 钻孔灌注桩桩位应按设计桩位与墩台中心十字线相对位置设放 2. 采用GNSS RTK进行桥梁桩基、承台的平面和高程施工放样及竣工测量，其主要技术要求应符合5.3.5的规定 重点详查： 1. 点位地质、地理条件极差，极不利于保护、稳定和观测 2. 其他严重的错漏	主控项目
埋桩	1. 标桩类型的规范性和标桩质量情况 2. 标桩埋设规格的规范性 3. 点之记内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101详查：标桩埋设是否符合要求、成果资料是否缺项 重点详查： 1. 标桩埋设不符合要求，不能使用 2. 标志类型、规格与设计书或规范严重不符 3. 漏绘点之记或没有托管手续 4. 其他严重的错漏	主控项目
点位测设	1. 放样点位或桩位的验测情况 2. 主要点位或桩位放样的齐全性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101详查： 1. 重要的放样点位或桩位是否验测、验测方法是否正确 2. 主要点位或桩位放样是否齐全，数量是否满足等 重点详查： 1. 重要的放样点位或桩位未验测	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
			2. 重要的放样点位或桩位验测方法不正确 3. 其他严重的错漏	
资料整饰	1. 观测、计算资料整饰的规整性 2. 技术总结、检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的规整、错漏等 重点详查: 1. 成果资料项目名称不一致,严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查: 1. 无设计书或实施方案,对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多,给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

7.4 盾构隧道施工测量成果检查验收

7.4.1 联系测量

7.4.1.1 盾构隧道施工前应进行联系测量,联系测量应包括地面近井导线测量、近井水准测量以及通过竖井、斜井、平峒、钻孔的定向测量和传递高程测量。

7.4.1.2 定向测量的地下近井定向边应大于120m、且不应少于2条,传递高程的地下近井高程点不应少于2个。使用近井定向边和地下近井高程点前、应对地下近井定向边之间和高程点之间的几何关系进行检核,其不符值应分别小于12"和2mm。

7.4.1.3 隧道贯通前的联系测量工作不应少于3次,宜在隧道掘进到约100~300m、距贯通面长度1/3以及距贯通面长度3/4时分别进行一次。各次地下近井定向边方位角较差应小于16",地下高程点高程较差应小于3mm。符合要求时,可取各次测量成果的平均值作为后续测量的起算数据指导隧道贯通。

7.4.2 盾构施工测量

a) 盾构法施工测量应包括盾构始发、掘进、接收的测量。盾构法施工测量中误差应符合下列规定:盾构始发和接收基座轴线和坡度测量,坐标和高程放样中误差应为±5mm。

b) 盾构机初始姿态测量应符合下列规定:盾构机标志点的坐标、高程测量不应少于2次,标志点坐标、高程测量中误差应为±3mm;应根据各次测量平均数值计算横向偏差、竖向偏差、俯仰角、方位角、滚转角及切口里程。

c) 采用自动导向系统测量方法进行初始姿态测量和实时姿态测量时,应符合下列规定:始发前,应对输入自动导向系统的线路设计参数进行检查,无误后方可输入,输入后应采用导出输入数据进行复核的方法对输入数据进行二次复核;隧道掘进中应采用人工测量方法对导向系统测量成果进行检核;盾构机始发100m内和到达接收井前100m内应增加频率。

d) 衬砌环安装完成后,应进行衬砌环平面坐标和高程测量,并应符合下列规定:环片测量内容应包括环片中心、底部高程和前沿里程,并应用报表形式提供测量成果,测量中误差应为±3mm;盾构正常掘进时衬砌环测量频率至少为1次/5环;衬砌环平面坐标和高程实测值与设计文件规定值偏差超过±50mm时,宜分析偏差产生原因,进行纠偏处理。

7.4.3 竣工测量

竣工测量应符合下列规定:

a) 隧道贯通后应测量隧道纵向、横向和高程贯通误差,应以始发和接收工作井内的控制点为起算点,对隧道内的导线点和水准点分别重新组成附合路线、附合水准,作为隧道竣工测量的起算基准。

b) 竣工测量应在隧道平面和高程贯通误差调整后,测量隧道中线及衬砌断面特征点的横向和竖

向位置相对关系，并评估调整后的隧道中线是否满足建筑限界要求。

- c) 隧道线路中线贯通测量按TB10101中5.10.2的规定执行。
- d) 贯通误差测量方法和精度要求应符合TB 10101中6.13节的规定。
- e) 隧道净空断面可采用全站仪、断面仪或三维激光扫描仪进行测量，断面点测量中误差不应大于10mm。断面测量应符合下列规定：直线地段每50m、曲线地段每20m以及其他需要的地方均应测量净空断面；净空断面测量以线路中线为准，测量内拱顶高程、起拱线宽度以及轨顶以上1.1m、3m、5.8m处的宽度。

7.4.4 成果资料应包括：

- a) 技术方案；
- b) 外业观测数据资料；
- c) 计算资料；
- d) 每个点的三维坐标；
- e) 每个点的平面高程精度；
- f) 每个放样点的横向偏差和纵向偏差、高程偏差；
- g) 成果文件等。

7.4.5 盾构隧道施工测量成果质量检验标准应符合表12的规定。

表12 盾构隧道施工测量成果检查验收检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 控制测量精度 2. 点位或桩位测设成果数学精度 3. 盾构机始发和掘进中的姿态偏差 4. 隧道洞门预埋钢环定位安装允许偏差 5. 始发盾构机轴线的平面位置、高程与隧道轴线的允许偏差 6. 迁站前、后的盾构姿态测量较差 7. 断面成果精度与限差的符合情况	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB 10101中6.1.4内业详查 依据TB 10101，竣工测量应满足5.10.2、5.10.3规定的精度要求 依据GB/T 50308，盾构隧道施工测量应满足8.4.8、8.4.9和8.4.23~8.4.30规定的精度要求 重点详查： 1. 坐标系统错误 2. 成果精度超限 3. 提供成果有错误 4. 放样点测设精度	主控项目
观测	1. 仪器检定的有效性； 2. 仪器检验项目的齐全性，检验方法的正确性 3. 技术设计和观测方案的执行情况 4. 水平角、天顶距、距离观测方法的正确性，观测条件的合理性 5. 成果取舍和重测的正确性、合理性； 6. 手工记簿计算的正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性 7. 电子记簿记录程序正确性和输出格式的标准化程度 8. 各项观测误差与限差的符合情况	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB 10101内业详查，应满足附录A规定的精度要求 依据GB/T 50308，观测质量应满足8.4.26、8.4.27规定的精度要求 重点详查： 1. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 2. 全站仪观测质量应满足TB 10101中附录A中相应等级的观测要求 3. 详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
计算	1.起算点选取的合理性和起始数据的正确性 2.起算点的兼容性及其分布的合理性; 3.坐标改算方法的正确性 4.数据使用的正确性和合理性 5.各项外业验算项目的完整性、方法正确性,各项指标符合性	内业:全数检验 外业:抽检10%	依据GB/T 50308中8.4节内业详查,测量计算质量应满足本规范8.4.8、8.4.9中相应等级测量的计算要求 重点详查: 1.外业验算项目的齐全性,验算方法的正确性 2.已知水准点选取的合理性和起始数据的正确性 3.环闭合差的符合性	主控项目
选点	1.点位布设及点位密度的合理性 2.点位满足观测条件的符合情况 3.点位选择的合理性; 4.点之记内容的齐全性、正确性	内业:全数检验 外业:抽检10%	依据TB10101中5.9节内业详查,点之记内容应符合本规范附录C相关要求 依据GB/T 50308,选点质量应满足D.0.2规定的精度要求 重点详查: 1.点位地质、地理条件极差,极不利于保护、稳定和观测 2.水准联测点数量严重不符合规范、设计要求 3.其他严重的错漏	主控项目
标石埋设	1.埋石坑位的规范性和尺寸的符合性 2.标石类型和标石埋设规格的规范性 3.标志类型、规格的正确性 4.托管手续内容的齐全性、正确性	内业:全数检验 外业:抽检10%	依据TB 10101内业详查 依据GB/T 50308,标石埋设应满足D.0.2、D.0.4、D.0.5规定的精度要求 重点详查: 标桩埋设是否符合要求、成果资料是否缺项	主控项目
点位测设	1.放样点位或桩位的验测情况 2.主要点位或桩位放样的齐全性	内业:全数检验 外业:抽检10%	依据TB 10101内业详查 重点详查: 1.主要的放样点位或桩位是否验测、验测方法是否正确 2.主要点位或桩位放样是否齐全,数量是否满足等	主控项目
资料整饰	1.点之记和托管手续、观测手簿、计算成果等资料的规整性 2.技术总结整饰的规整性 3.检查报告整饰的规整性	内业:全数检验	依据TB 10101内业详查,资料整饰应满足本规范10.2附录相关要求 依据GB/T 50308,应满17.1.4、17.1.5和17.2.2规定的精度要求 重点详查: 1.成果资料文字、数字错漏较多,给成果使用造成严重影响 2.其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1.设计书、实施方案的有效性 2.技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3.成果资料的齐全性、完整性	内业:全数检验	依据TB 10101内业详查,资料完整性应满足本规范10.2附录相关要求 依据GB/T 50308,资料完整性应满足17.3规定的精度要求 重点详查: 1.资料不完整,不符合设计书要求 2.其他严重的错漏	一般项目

7.5 车站及车辆基地施工测量成果检查验收

车站及车辆基地施工测量包括明挖隧道及车站施工测量、高架车站施工测量、地面车站/车辆基地

施工测量。

7.5.1 明挖隧道及车站施工测量应包括基坑围护结构、基坑开挖和结构施工测量。

7.5.2 施工测量人员应收集设计和测绘资料，对收集的测绘资料应进行复核，对各类控制点应进行检测，加固保护，并根据施工方法和现场测量控制点状况制定施工测量方案。

7.5.3 根据施工需要宜将明挖隧道、车站施工区域内的各种管线、地下建筑物在地面投影位置放样到地面。

7.5.4 高架车站施工测量应包括柱（墩）基础、柱（墩）、柱（墩）上的横梁、横梁上的纵梁等。

7.5.5 进行高架车站结构施工测量时，应根据高架车站结构设计图，选择卫星定位控制点、精密导线点和二等水准点作为起算点。测量前应对起算点进行检核。

7.5.6 地面车站及车辆基地施工测量应包括施工场地测量、建筑及附属设施测量。

7.5.7 施工场地测量应包括场地平整、施工道路、临时管线敷设、临时建筑以及场地布置等测量工作，并应符合下列规定：

a) 场地平整测量应根据总体设计及施工方案的有关要求。采用方格网法时，方格网边长在平坦场区宜为20m×20m，地形起伏场区宜为10m×10m；

b) 施工道路、临时管线与临时建筑等的位置，应利用场区测量控制点，根据施工现场总平面图，采用极坐标方法进行施工放样。

7.5.8 建筑施工测量应包括建筑轴线施工控制测量、建筑及附属设施细部点放样测量等，并应符合下列规定：

a) 建筑轴线施工平面控制网宜布设成矩形、十字轴线或平行于建筑外轮廓的多边形；

b) 建筑施工高程控制网，可直接利用车辆基地施工高程控制点，或在其基础上加密的高程控制点。加密高程控制点时，应采用水准测量方法，并构成附（闭）合水准路线；

c) 放样测量应依据施工控制网和设计图进行。放样测量前应对设计资料及放样数据进行复核和验算。平面放样测量宜采用极坐标法、直角坐标法和交会法等。高程放样测量宜采用水准测量方法；

d) 放样后，应进行检核测量。检核测量内容应包括建筑轴线和建筑细部放样点的平面坐标以及50线或1m线的高程等。放样点平面设计坐标与实测坐标分量较差应分别小于10mm，50线或1m线的设计高程与实测高程较差应小于10mm。

7.5.9 竣工测量

竣工测量应符合下列规定：

a) 在线下工程竣工后、轨道施工前，应进行线下工程竣工测量，评估线下工程施工是否满足轨道铺设条件的要求。测量内容包括线路中线贯通测量和横断面竣工测量。

b) 线路中线桩应利用CP II控制点或CP III控制点测设，线路中线桩高程应利用线路水准基点或CP III控制点进行测量，线路中线加桩、中桩精度等技术指标应满足TB 10101的要求。

c) 线路横断面竣工测量可采用全站仪测量。精度指标应满足TB 10101的要求。

d) 分区、段施工的隧道和车站结构完成后，应进行结构竣工测量，竣工测量内容应包括贯通测量、地下测量控制点的恢复以及结构限界测量。

e) 隧道和车站结构工程完成后，应进行其结构横断面和地板纵断面测量。

f) 结构横断面、底板纵断面测量应以恢复后的地下控制点或利用恢复后的地下控制点测设的线路中线点为起算依据，按设计要求，直线段每6m、曲线段每5m测量一个横断面和底板高程点，结构横断面变化段和施工偏差较大段应加测断面。

7.5.10 高架车站完成后的竣工测量起算控制点应与施工测量时一致，根据需要对线路各级测量控制点的恢复和加密。应测量总平面图上的建筑的四致角点坐标、单位工程室外地坪高程、±0.000m处高程、结构顶处高程，测量完成后应形成平面和标高设计值与实测值测量比较表。有铁路建筑限界需求的站台、雨棚、天桥等处需要按照《铁路技术管理规程》测量限界，测量完成后形成建筑限界检测表。

7.5.11 高架车站各级测量控制点的恢复应符合下列规定：

a) 需要恢复的测量控制点应包括线路平面、高程控制点和线路中线点；

b) 恢复各级测量控制点应采用附合路线，其测量方法和精度应符合GB/T 50308中9.1.2、9.1.3的规定；

c) 恢复后的各级测量控制点成果应作为后续测量工作的依据。

7.5.12 建筑限界断面测量应以恢复后的各级测量控制点为起算依据。

7.5.13 地面车站及车辆基地施工完成后应测量其结构尺寸和净空。

7.5.14 成果资料应包括：

- a) 技术方案；
- b) 外业观测数据资料；
- c) 计算资料；
- d) 每个点的三维坐标；
- e) 每个点的平面高程精度；
- f) 每个放样点的横向偏差和纵向偏差、高程偏差；
- g) 成果文件等。

7.5.15 明挖隧道及车站施工测量成果质量检验标准应符合表13的规定。

表13 明挖隧道及车站施工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1.控制测量精度 2.点位或桩位测设成果数学精度 3.全站仪自由设站精度 4.围护结构中心线测设精度 5.基底验槽高程精度 6.主体结构轴线测设精度 7.预留孔洞位置测设精度	内业全数检验 外业抽检10%	依据GB/T 50308、TB 10101内业详查： 1.全站仪坐标法中线测量数学精度质量应满足TB 10101中5.3.4精度要求 2.围护结构、基坑开挖、结构施工测量精度应满足GB/T 50308中8.5节规定 重点详查： 测设成果数学精度是否满足技术设计、规范要求，如放样点位是否满足设计、规范要求。	主控项目
观测	1.仪器检定或校准的有效性 2.仪器自检自校项目的齐全性、自检自校方法的正确性 3.技术设计和观测方案的执行情况 4.水平角、天顶距、距离观测方法的正确性，观测条件的合理性 5.成果取舍和重测的正确性、合理性 6.手工记簿计算的正确性、记的完整性和数字记录、划改的规范性 7.电子记簿记录程序正确性和输出格式的标准化程度 8.各项观测误差与限差的符合情况	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查： 1.全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 2.全站仪观测质量应满足TB 10101中3.3节中相应等级的观测要求 3.GNSS RTK观测质量应满足TB 10101中3.2节中相应等级观测要求 3.详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等 重点详查： 1.仪器检定证书是否过期 2.施工测量方案是否合理 3.观测记录是否齐全 4.其他严重错漏	主控项目
计算	1.验算项目的齐全性和验算方法的正确性 2.平差计算及其他内业计算的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB10101内业详查：计算方法、指标、计算结果、结论、软件等 重点详查： 1.改正项目是否齐全 2.计算方法的正确性 3.观测成果采用是否正确 4.其他严重的错漏	主控项目
选点	1.点位布设及点位密度的合理性 2.点位满足观测条件的符合情况	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：点位是否利于保护或稳定 重点详查： 1.点位地质、地理条件极差，极不利于保	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	3. 点之记内容的齐全性、正确性		护、稳定和观测 2. 其他严重的错漏	
标石埋设	1. 埋石坑位的规范性和尺寸的符合性 2. 标石类型和标石埋设规格的规范性 3. 标志类型、规格的正确性 4. 托管手续内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101详查：标桩埋设是否符合要求、成果资料是否缺项 重点详查： 1. 标石埋设不符合要求，不能使用 2. 标志类型、规格与设计书或规范严重不符 3. 漏绘点之记或没有托管手续 4. 标石埋设深度是否在当地冻土线以下，或原状土以下，或稳定可靠结构上；标石是否采用耐腐蚀、耐候；标石是否牢靠；标石的保护措施（如加设护栏、盖板）；标石的可用性 5. 其他严重的错漏	主控项目
点位测设	1. 导墙的垂直度及中心线 2. 连续墙的中心线 3. 围护结构桩位 4. 基坑开挖至基底时高程和中线 5. 钢支撑平面及高程 6. 降水井的平面及高程 7. 灌注桩的中心及高程 8. 格构柱的中心及高程 9. 冠梁及混凝土支撑的中线及高程 10. 主体结构底板、侧墙、中板、顶板、上翻梁、下翻梁、预留电扶梯孔洞 11. 主体结构轴线位置、高程。	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101及GB/T 50308第8.5节、GB 50204中8.3.2节内业详查点位测设精度是否满足规范要求，重要的放样点位或桩是否验测、是否齐全 重点详查： 1. 结构尺寸 2. 结构净空 3. 结构高程 4. 墙、板厚度	主控项目
整饰质量	1. 观测、计算资料整饰的规整性、各类报告、总结、附图、附表、簿册整饰的完整性 2. 成果资料的整饰规整性 3. 技术总结整饰的规整性 4. 检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB10101内业详查资料的规整、错漏等 重点详查： 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 施工测量放样记录表 2. 设计书、实施方案的有效性 3. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 4. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

7.5.16 高架车站施工测量成果质量检验标准应符合表14的规定。

表14 高架车站施工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 控制测量精度 2. 点位或桩位测设成果数学精度 3. 全站仪自由设站精度 4. 柱、墩中心测设精度 5. 纵梁、横梁中心测设精度 6. 主体结构轴线测设精度	内业全数检验 外业抽检10%	依据GB/T 50308及TB10101内业详查： 1. 全站仪坐标法中线测量数学精度质量应满足TB10101中5.3.4中精度要求 2. 主体结构施工测量精度应满足GB/T 50308中9.2~9.6节规定 重点详查： 测设成果数学精度不满足技术设计、规范要求，如放样点位不满足设计、规范要求	主控项目
观测	1. 仪器检定或校准的有效性 2. 仪器自检自校项目的齐全性、自检自校方法的正确性 3. 技术设计和观测方案的执行情况 4. 水平角、天顶距、距离观测方法的正确性，观测条件的合理性 5. 成果取舍和重测的正确性、合理性 6. 手工记簿计算的正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性 7. 电子记簿记录程序正确性和输出格式的标准化程度 8. 各项观测误差与限差的符合情况	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查： 1. 全站仪技术要求应符合TB10101中附录A相关要求 2. 全站仪观测质量应满足TB10101中3.3节中相应等级的观测要求 3. GNSS RTK观测质量应满足TB10101中3.2节中相应等级观测要求 4. 详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等 重点详查： 1. 仪器检定证书是否过期 2. 施工测量方案是否合理 3. 观测记录是否齐全 4. 其他严重错漏	主控项目
计算	1. 验算项目的齐全性和验算方法的正确性 2. 平差计算及其他内业计算的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：计算方法、指标、计算结果、结论、软件等 重点详查： 1. 改正项目不全 2. 验算方法不正确，对结果影响较大的计算错误 3. 观测成果采用不正确 4. 其他严重的错漏	主控项目
选点	1. 点位布设及点位密度的合理性 2. 点位满足观测条件的符合情况 3. 点位选择的合理性 4. 点之记内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：点位是否利于保护或稳定 重点详查： 1. 点位地质、地理条件极差，极不利于保护、稳定和观测 2. 其他严重的错漏	主控项目
标石埋设	1. 埋石坑位的规范性和尺寸的符合性 2. 标石类型和标石埋设规格的规范性 3. 标志类型、规格的正确性 4. 托管手续内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101详查：标桩埋设是否符合要求、成果资料是否缺项 重点详查： 1. 标石埋设不符合要求，不能使用 2. 标志类型、规格与设计书或规范严重不符 3. 漏绘点之记或没有托管手续 4. 标石埋设深度是否在当地冻土线以下，或原状土以下，或稳定可靠结构上；标石是否采用耐腐蚀、耐候；标石是否牢靠；标石的保护措施（如加设护栏、盖板）；标石的可用性 5. 其他严重的错漏	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
点位测设	1. 柱、墩基础平面及高程 2. 柱、墩平面及高程 3. 横梁平面及高程 4. 纵梁平面及高程 5. 主体结构轴线位置	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101及GB/T 50308第9章、GB 50204中8.3.2节内业详查点位测设精度是否满足规范要求，重要的放样点位或桩是否验测、是否齐全等 重点详查： 各结构物的平面尺寸和高程	主控项目
整饰质量	1. 观测、计算资料整饰的规整性、各类报告、总结、附图、附表、簿册整饰的完整性 2. 成果资料的整饰规整性 3. 技术总结整饰的规整性 4. 检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的规整、错漏等 重点详查： 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 施工测量放样记录表 2. 设计书、实施方案的有效性 3. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 4. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

7.5.17 地面车站/车辆基地施工测量成果质量检验标准应符合表15的规定。

表15 地面车站/车辆基地施工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 控制测量精度 2. 点位或桩位测设成果数学精度 3. 全站仪自由设站精度 4. 围护结构中心线测设精度 5. 桩基础中心测设精度 6. 承台中心测设精度 7. 柱、墩中心测设精度 8. 主体结构轴线测设精度 9. 预留孔洞位置测设精度	内业全数检验 外业抽检10%	依据GB/T 50308及TB 10101内业详查： 1. 全站仪坐标法中线测量数学精度质量应满足TB 10101中5.3.4中精度要求 2. 主体结构施工测量精度应满足GB/T 50308中11.3节规定 重点详查： 测设成果数学精度不满足技术设计、规范要求，如放样点位不满足设计、规范要求	主控项目
观测	1. 仪器检定或校准的有效性 2. 仪器自检自校项目的齐全性、自检自校方法的正确性 3. 技术设计和观测方案的执行情况 4. 水平角、天顶距、距离观测方法的正确性，观测条件的合理性 5. 成果取舍和重测的正确性、合理性 6. 手工记簿计算的正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性 7. 电子记簿记录程序正确性和输出格式的标准化程度	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查： 1. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 2. 全站仪观测质量应满足TB 10101中3.3节中相应等级的观测要求 3. GNSS RTK观测质量应满足TB 10101中3.2节中相应等级观测要求 4. 详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等 重点详查： 1. 仪器检定证书是否过期 2. 施工测量方案是否合理 3. 观测记录是否齐全 4. 其他严重错漏	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	8. 各项观测误差与限差的符合情况			
计算	1. 验算项目的齐全性和验算方法的正确性 2. 平差计算及其他内业计算的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：计算方法、指标、计算结果、结论、软件等 重点详查： 1. 改正项目不全 2. 验算方法不正确，对结果影响较大的计算错误 3. 观测成果采用不正确 4. 其他严重的错漏	主控项目
选点	1. 点位布设及点位密度的合理性 2. 点位满足观测条件的符合情况 3. 点位选择的合理性 4. 点之记内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：点位是否利于保护和稳定 重点详查： 1. 点位地质、地理条件极差，极不利于保护、稳定和观测 2. 其他严重的错漏	主控项目
标石埋设	1. 埋石坑位的规范性和尺寸的符合性 2. 标石类型和标石埋设规格的规范性 3. 标志类型、规格的正确性 4. 托管手续内容的齐全性、正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101详查：标桩埋设是否符合要求、成果资料是否缺项 重点详查： 1. 标石埋设不符合要求，不能使用 2. 标志类型、规格与设计书或规范严重不符 3. 漏绘点之记或没有托管手续 4. 标石埋设深度是否在当地冻土线以下，或原状土以下，或稳定可靠结构上；标石是否采用耐腐蚀、耐候；标石是否牢靠；标石的保护措施（如加设护栏、盖板）；标石的可用性 5. 其他严重的错漏	主控项目
点位测设	1. 桩基础平面及高程 2. 承台平面及高程 3. 柱、墩平面及高程 4. 预应力盖梁平面及高程 5. 主体结构底板、侧墙、中板、顶板平面及高程 6. 预留电、扶梯孔洞平面及高程 7. 人行天桥平面及高程 8. 钢结构站棚平面及高程 9. 主体结构轴线位置	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB10101及GB/T 50308第11章、GB 50204中8.3.2节内业详点位测设精度是否满足规范要求，重要的放样点位或桩是否验测、是否齐全等 重点详查： 各结构物的平面尺寸和高程	主控项目
整饰质量	1. 观测、计算资料整饰的规整性、各类报告、总结、附图、附表、簿册整饰的完整性 2. 成果资料的整饰规整性 3. 技术总结整饰的规整性 4. 检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB10101内业详查资料的规整、错漏等 重点详查： 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 施工测量放样记录表 2. 设计书、实施方案的有效性 3. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 4. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据TB10101内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

7.6 轨道施工测量成果检查验收

7.6.1 双块式道床板施工可采用轨排框架法或轨排支撑架法，道床板施工测量应符合下列规定：

a) 混凝土底座(支承层)施工测量依据轨道控制网CPIII采用全站仪自由设站应符合TB 10101中9.2.1的规定，放样允许偏差应满足TB 10413的要求；

b) CRTS双块式道床板轨排精调依据轨道控制网CPIII采用全站仪自由设站，配合轨道几何状态测量仪进行，应符合TB 10101中9.2.2、9.2.6的规定，轨排精调定位的允许偏差应满足TB 10413的要求。

7.6.2 无砟道岔施工测量应一次测设完成，并复核相邻道岔间相互位置，应符合TB 10101中9.3节的规定，无砟道岔精调定位的允许偏差应满足现行TB 10413的要求。

7.6.3 精调完成后，及时浇筑混凝土，当间隔时间过长或环境温度变化超过15℃，或受到外部条件影响时，应进行复测或重新精调。

7.6.4 成果资料应包括：

- a) 技术方案；
- b) 外业观测数据资料；
- c) 计算资料；
- d) 每个点的三维坐标；
- e) 每个点的平面高程精度；
- f) 每个放样点的横向偏差和纵向偏差、高程偏差；
- g) 成果文件等。

7.6.5 轨道施工测量成果质量检验标准应符合表16的规定。

表16 轨道施工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 全站仪自由设站精度 2. 点位测设成果数学精度 3. 底座板、支承层放样精度与限差的符合情况 4. 底座板、支承层、无砟道床成品外形尺寸精度与限差的符合情况 5. 道床板、无砟道岔精调的数学精度	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查： 1. 全站仪放样中自由设站数学精度质量应满足本规范中9.2.1精度要求 2. 全站仪配合轨道几何状态测量仪精调时数学精度质量应满足本规范中9.2.2精度要求 3. 全站仪放样底座板、支承层允许偏差应满足TB 10413相应规定 4. 混凝土底座板、支承层外形尺寸应满足TB 10413中5.2.5、5.3.11相应规定 5. 轨排精调后轨排允许偏差应满足TB 10413中5.5.5相应规定 6. 混凝土道床板外形尺寸应满足TB 10413中5.5.15相应规定 7. 无砟道岔测量数学精度质量应满足本规范9.3.6精度要求 重点详查： 1. 全站仪建站精度 2. 无砟轨道底座板、支承层放样点位精度 3. 无砟轨道底座板、支承层、道床板浇筑后尺寸精度 4. 轨道板精调后无砟道岔精调后精度	主控项目
观测	1. 仪器检定的有效性 2. 仪器检验项目的齐全性，检验方法的正确性 3. 技术设计和方案的执行情况 4. 观测方法的正确性，观测条件的合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB10101内业详查： 1. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 2. 放样及精调观测技术要求应符合TB 10101中9.2.1~9.2.7的相关要求 重点详查： 1. 温度气压是否改正	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	5. 全站仪自由设站后精度的符合性 6. 全站仪换站后精度的符合性 7. 手工记簿计算的准确性、记的完整性和数字记录、划改的规范性 8. 各项观测误差与限差的符合情况		2. 放样及精调距离满足要求 3. 测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等 4. 放样数据、精调数据与设计数据差值	
计算	1. 坐标、高程计算及其他内业计算的准确性 2. 数据使用的正确性和合理性； 3. 各项外业验算项目的完整性、方法正确性，各项指标符合性。	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：计算方法、指标、计算结果、结论、软件等 重点详查： 1. 改正项目不全 2. 验算方法不正确，对结果影响较大的计算错误 3. 观测成果采用不正确 4. 其他严重的错漏	主控项目
选点	1. 控制点布设及点位密度的合理性 点位选择的合理性 2. 底座板、支承层放样点位数量的合理性 3. 轨道精调时测量点位选择的合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101相关要求 重点详查 1. 点位是否利于保护或稳定 2. 放样点能否将需放样的结构物清晰表达 3. 轨道精调时选择的测量点位可准确反应轨排的位置	主控项目
埋桩	1. 放样点标注的规范性 2. 放样点标注的准确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：标桩埋设是否符合要求、成果资料是否缺项 重点详查 1. 放样点标识是否符合要求	主控项目
点位测设	1. 放样点位的复核情况 2. 主要点位或桩位放样的齐全性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101相关要求 重点详查 1. 重要的放样点位是否复核，复核方法是否正确 2. 主要点位放样是否齐全，数量是否满足等	主控项目
资料整饰	1. 观测、计算资料整饰的规整性 2. 技术总结、检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101，内业详查资料的规整、错漏等 重点详查 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性	内业全数检验	依据内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

8 静态验收前竣工测量

8.1 一般规定

- 8.1.1 竣工测量应包括控制网竣工复测、线路竣工测量、竣工地形图测量和铁路用地界测量。
- 8.1.2 竣工测量采用的坐标系统、高程系统、图式等应与施工图设计一致。
- 8.1.3 竣工测量内容及成果资料的编制应满足铁路工程竣工验收的要求。

8.2 控制网竣工复测成果检查验收

控制网竣工复测应包括CP I 控制网、线上加密CP II 控制点、隧道洞内CP II 控制点、CPIII控制网、线路水准基点和线上加密水准基点复测，宜与长钢轨精调前控制网复测一并进行。

8.2.1 地面线路控制网竣工复测成果检查验收

地面线路控制网竣工复测成果检查验收应符合下列规定：

- a) 竣工复测采用的方法应与原控制测量相同，测量精度等级不应低于原控制测量等级。
- b) 复测前应检查标石的完好性，对丢失和破坏的控制点应按同精度内插方法恢复或增补。
- c) 相邻标段控制网复测时，标段间搭接处应至少有2个平面控制点和2个线路水准基点作为共用桩。相邻标段施工单位均应对共用桩进行复测，复测完成后应签订共用桩协议，以确保各标段之间线下工程的正确衔接。
- d) CP I，CP II 控制点复测的精度和要求应符合TB 10101中5.8相应等级的规定。
- e) 线路水准基点复测的精度和要求应符合TB10101中5.8相应等级的规定。
- f) 复测完成后应编写复测报告，并应符合TB 10101中5.8.14的规定。

检验数量：内业全数检验，外业抽检10%。

检验项目、检验方法：参照6.2中表2、表3相关规定，内业详查，外业抽检。

8.2.2 桥梁控制网竣工复测成果检查验收

桥梁控制网竣工复测成果检查验收应符合下列规定：

- a) 竣工复测采用的方法应与原控制测量相同，测量精度等级不应低于原控制测量等级。
- b) 原控制网的坐标系统和高程系统不得更换，控制网的起算点应与原网一致。当原网起算点被损毁或发生明显位移（沉降）时，可改用其他稳定可靠的控制点起算，但必须保持位置基准、方向基准、尺度基准和高程基准不变。
- c) 复测完成后，应进行严密平差，并采用现场勘验与统计检验相结合的方法对控制点进行稳定性分析和评定，也可采用TB 10101中7.8.4的简便方法进行稳定性分析和评定。
- d) 控制网复测后，当控制点的复测成果与原测成果的较差满足规定限差要求时，采用原测成果；当较差超限时，应进行二次复测，查明原因，并分析、确认采用成果。

检验数量：内业全数检验，外业抽检10%。

检验项目、检验方法：参照6.3中表4、表5相关规定，内业详查，外业抽检。

8.2.3 隧道控制网竣工复测成果检查验收

隧道控制网竣工复测成果检查验收应符合下列规定：

- a) 竣工复测采用的方法应与原控制测量相同，测量精度等级不应低于原控制测量等级。
- b) 复测前应检查标石的完好性，对丢失和破坏的控制点应按同精度内插方法恢复或增补。
- c) 相邻标段控制网复测时，标段间搭接处应至少有2个平面控制点和2个线路水准基点作为共用桩。相邻标段施工单位均应对共用桩进行复测，复测完成后应签订共用桩协议，以确保各标段之间线下工程的正确衔接。
- d) CP I、CP II 控制点复测的精度和要求应符合TB 10101中6.5、6.6、6.8相应等级的规定。
- e) 水准基点复测的精度和要求应符合TB 10101中6.7、6.9相应等级的规定。
- f) 复测完成后应编写复测报告，并应符合TB 10101中6.10.7的规定。

检验数量：内业全数检查，外业抽查10%。

检验项目、检验方法：参照6.4中表6、表7相关规定，内业详查，外业抽检。

8.2.4 车站及车辆基地控制网竣工复测成果检查验收

车站及车辆基地控制网竣工复测成果检查验收应符合下列规定：

- a) 竣工复测采用的方法应与原控制测量相同，测量精度等级不应低于原控制测量等级。
- b) 复测前应检查标石的完好性，对丢失和破坏的控制点应按同精度内插方法恢复或增补。
- c) 相邻标段控制网复测时，标段间搭接处应至少有2个平面控制点和2个线路水准基点作为共用桩。相邻标段施工单位均应对共用桩进行复测，复测完成后应签订共用桩协议，以确保各标段之间线

下工程的正确衔接。

- d) CP I, CP II 控制点复测的精度和要求应符合TB 10101中5.8相应等级的规定。
- e) 线路水准基点复测的精度和要求应符合TB 10101中5.8相应等级的规定。
- f) 复测完成后应编写复测报告, 并应符合TB 10101中5.8.14的规定。

检验数量: 内业全数检验, 外业抽检10%。

检验项目、检验方法: 参照6.2中表2、表3相关规定, 内业详查, 外业抽检。

8.2.5 轨道控制网(CPIII)竣工复测成果检查验收

轨道控制网(CPIII)竣工复测成果检查验收应符合下列规定:

- a) 轨道控制网竣工复测测量方法应与原测保持一致, 复测精度不低于原测精度。
- b) 轨道控制网竣工复测应检查CP I、CP II、水准控制点及CPIII控制点的完好性, 对丢失和破坏的控制点应按原标准及位置补埋。
- c) 轨道控制网竣工复测采用的坐标系统、高程系统应与建网时测量系统一致。
- d) 轨道控制网竣工复测成果与建网成果的较差满足TB 10101中5.8相应等级的规定。
- e) 轨道控制网竣工复测完成后应编写复测报告, 并应符合TB1010中15.8.14的规定。

检验数量: 内业全数检验, 外业抽检10%。

检验项目、检验方法: 参照6.7中表8、表9相关规定, 内业详查, 外业抽检。

8.3 地面线路竣工测量成果检查验收

线路竣工测量包括线路里程贯通测量、线路平面和纵断面竣工测量、线路横断面竣工测量。

8.3.1 线路里程贯通测量

根据轨道施工的线路设计参数, 贯通全线里程, 并应满足TB 10101中10.2.3的要求。

8.3.2 线路平面、纵断面竣工测量

线路平面和纵断面竣工测量宜采用轨道几何状态测量仪测量线路中线位置、轨面高程等数据, 并与线路平、纵面设计数据进行比较。

8.3.3 线路横断面竣工测量

线路横断面竣工测量包括路基、桥梁、隧道等线下工程的横断面测量, 应满足TB 10101中5.10、10.2.5的要求。

8.3.4 成果资料应包括:

- a) 技术方案;
- b) 外业观测数据资料;
- c) 计算资料;
- d) 每个点的三维坐标;
- e) 每个点的平面高程精度;
- f) 每个放样点的横向偏差和纵向偏差、高程偏差;
- g) 线路竣工平面图;
- h) 纵、横断面图;
- i) 竣工测量报告等成果文件。

8.3.5 地面线路竣工测量成果质量检验标准应符合表17的规定。

表17 地面线路竣工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 点位或桩位测设成果数学精度 2. 断面成果精度与限差的符合情况 3. 条件点(验测点)的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查: 1. 竣工测量中线桩位限差、中线桩高程中误差应满足本规范5.10.2相应规定 2. 线路横断面竣工测量各测点平面、高程中误差应满足本规范5.10.3相应规定 重点详查: 条件点(验测点)测量精度超限	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
观测	<ol style="list-style-type: none"> 1. 仪器检定的有效性 2. 仪器检验项目的齐全性，检验方法的正确性 3. 技术设计和观测方案的执行情况 4. 水平角、天顶距、距离观测方法的正确性，观测条件的合理性 5. 成果取舍和重测的正确性、合理性 6. 手工记簿计算的正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性 7. 电子记簿记录程序正确性和输出格式的标准程度 8. 各项观测误差与限差的符合情况 	内业全数检验 外业抽检10%	<p>依据TB10101内业详查：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 2. 全站仪观测质量应满足本规范3.3节相应等级的观测要求 3. GNSS RTK观测质量应满足本规范3.2节相应等级观测要求 4. 详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等 <p>重点详查：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 仪器未检验或主要指标不符合要求 3. 技术设计严重不符合合同要求 4. 原始记录中连环涂改、改动一次性数据或改动“s”或“mm” 5. 电子记录程序未鉴定或验证及主要指标错误 6. 观测方法错误 7. 记录中对结果影响较大的错误 8. 其他严重的错漏 9. 条件点（验测点）测量精度超限 	主控项目
计算	<ol style="list-style-type: none"> 1. 验算项目的齐全性和验算方法的正确性 2. 已知控制点选取的合理性和起始数据的正确性 3. 条件点（验测点）坐标计算的正确性 4. 成果坐标计算的正确性 5. 距离、建（构）筑物高度、建（构）筑物面积测量成果等计算的正确性 6. 其他内业计算的正确性 	内业全数检验 外业抽检10%	<p>依据TB10101内业详查：计算方法、指标、计算结果、结论、软件等</p> <p>重点详查：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 起算数据、原始数据使用错误 2. 计算方法错误 3. 采用指标及各类参数错误 4. 计算结果、分析结论错误 5. 其他严重的错漏 	主控项目
选点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 控制点布设及点位密度的合理性 2. 点位选择的合理性、正确性 	内业全数检验 外业抽检10%	<p>依据TB10101内业详查：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 点位是否利于保护或稳定，中桩设置需满足规范5.3.3要求，路基横断面施测需满足规范5.5.2要求 2. 线路竣工测量中线桩设置需满足本规范10.2.3要求 3. 线路横断面竣工测量各测点位置需满足本规范5.10.3、10.2.3要求 <p>重点详查：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 条件点（验测点）选择位置错误 2. 其他严重的错漏 	主控项目
点位测设	<ol style="list-style-type: none"> 1. 放样点位或桩位的验测情况 2. 主要点位或桩位放样的齐全性 	内业全数检验 外业抽检10%	<p>依据TB10101详查：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 重要的放样点位或桩位是否验测、验测方法是否正确 2. 主要点位或桩位放样是否齐全，数量是否满足等 	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
			重点详查: 1. 重要的放样点位或桩位放样错误 2. 重要的放样点位或桩位未验测 3. 重要的放样点位或桩位验测方法不正确 4. 其他严重的错漏	
资料整饰	1. 观测、计算资料整饰的规整性 2. 技术总结、检查报告整饰的规整性 3. 成果资料整饰的规整性	内业全数检验	依据内业详查资料的规整、错漏等 重点详查: 1. 成果资料项目名称不一致,严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 设计书、实施方案的有效性 2. 技术总结、检查报告等文档资料内容的齐全性、完整性 3. 成果资料的齐全性、完整性 4. 归档资料的完整性	内业全数检验	依据内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查: 1. 无设计书或实施方案 2. 成果资料文字、数字错漏较多,给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

8.4 线下工程建筑竣工测量成果检查验收

8.4.1 路基建筑竣工测量成果检查验收

路基建筑竣工测量成果检查验收应符合下列规定:

- 路基横断面测量,除了按TB 10101中5.10的规定测量外,还应测量线路两侧的砟肩/轨道板顶、砟脚/轨道板底等标高变化点。
- 对地面线应进行路基、轨道和附属设施的平面位置、高程测量。
- 路基工程建筑物竣工测量应满足竣工图编制和竣工验收的要求,测量方法和精度与施工测量相同。
- 竣工测量完成后应提交竣工测量有关综合性技术文件,其中应包括下列成果资料:竣工测量成果表、竣工测量成果图、竣工测量报告、竣工测量资料电子文档。

检验数量:内业全数检验,外业抽检10%。

检验项目、检验方法:参照8.3中表17相关内容内业详查,外业抽检。

8.4.2 桥梁建筑竣工测量成果检查验收

桥梁建筑竣工测量成果检查验收应符合下列规定:

- 线路中线贯通测量包括立交桥中心、桥涵中心、大中桥台前和台尾,每跨梁的端部。
- 桥梁横断面测量包括左右轨道中心线、桥梁中心线、防护墙脚和顶面。
- 对梁部和桥墩应进行其平面位置、高程、结构尺寸以及主要角点距相邻建筑的距离测量。
- 桥梁工程建筑物竣工测量应满足竣工图编制和竣工验收的要求,测量方法和精度与施工测量相同,竣工测量成果资料包括:竣工测量成果表、竣工测量成果图、竣工测量报告、竣工测量资料电子文档。
- 桥梁建筑竣工测量成果质量检验标准应符合表18的规定。

表18 桥梁建筑竣工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 点位或桩位测设成果数学精度	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101,内业详查:墩台基础、承台、墩身、顶帽及垫石、支座、梁部	主控

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	2. 断面成果精度与限差的符合情况 3. 条件点（验测点）的正确性		等竣工测量精度应满足该规范相关规定的要求 重点详查： 测设成果数学精度不满足技术设计、规范要求，如桥址纵、横断面图数学精度、中桩桩位误差、放样细部点测设误差等	项目
观测	1. 仪器检定的有效性 2. 仪器检验项目的齐全性，检验方法的正确性 3. 技术设计和观测方案的执行情况 4. 水平角、天顶距、距离观测方法的正确性，观测条件的合理性 5. 成果取舍和重测的正确性、合理性 6. 手工记簿计算的正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性 7. 电子记簿记录程序正确性和输出格式的标准化程度 8. 各项观测误差与限差的符合情况	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查： 1. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 2. 全站仪观测质量应满足TB 10101中 3. 3节相应等级的观测要求 3. GNSS RTK观测质量应满足TB 10101中 3. 2节相应等级观测要求 4. 详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等 重点详查： 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 仪器未检验或主要指标不符合要求 3. 技术设计严重不符合合同要求 4. 原始记录中连环涂改、改动一次性数据或改动“s”或“mm” 5. 电子记录程序未鉴定或验证及主要指标错误 6. 观测方法错误 7. 记录中对结果影响较大的错误 8. 其他严重的错漏 9. 条件点（验测点）测量精度超限	主控项目
计算	1. 验算项目的齐全性和验算方法的正确性 2. 平差计算及其他内业计算的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：计算方法、指标、计算结果、结论、软件等 重点详查： 1. 改正项目不全 2. 验算方法不正确，对结果影响较大的计算错误 3. 观测成果采用不正确 4. 其他严重的错漏	主控项目
选点	1. 控制点布设及点位密度的合理性 2. 点位选择的合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：点位是否利于保护或稳定 重点详查： 1. 点位地质、地理条件极差，极不利于保护、稳定和观测 2. 其他严重的错漏	主控项目
点位测设	1. 放样点位或桩位的验测情况 2. 主要点位或桩位放样的齐全性 3. 梁、墩平面位置、高程和结构尺寸 4. 主要角点距相邻建筑的距离	内业全数检验外 业抽检10%	依据TB 10101内业详查测量放样资料，重要的放样点位或桩是否验测、是否齐全等 重点详查： 1. 重要的放样点位或桩位 2. 各结构物的平面位置、高程和结构尺寸	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
整饰质量	1. 观测、计算资料整饰的规整性 2. 技术总结、检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的规整、错漏等 重点详查: 1. 成果资料项目名称不一致,严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 竣工测量成果表 2. 竣工测量成果图 3. 竣工测量报告 4. 竣工测量资料电子文档	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查: 1. 无设计书或实施方案,对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多,给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

8.4.3 隧道建筑竣工测量成果检查验收

隧道建筑竣工测量成果检查验收应符合下列规定:

- 竣工测量内容应包括洞内CP II控制网测量、水准贯通测量、中线贯通测量和横断面测量。
- 隧道竣工后,应按TB 10101中3.8的要求进行洞内CP II控制网测量。
- 隧道水准贯通测量应满足TB 10101中6.14.3的要求。
- 隧道中线贯通测量和横断面测量应满足竣工图编制和竣工验收的要求,测量方法和精度与施工测量相同。
- 提交的测量成果应包括技术方案、外业观测数据资料、计算资料,包括每个点的三维坐标、每个点的平面高程精度、每个放样点的横向偏差和纵向偏差、高程偏差,隧道断面图、隧道构筑物竣工图、控制点成果报告、竣工测量报告、等成果文件等。
- 隧道竣工测量成果质量检验标准应符合表19的规定。

表19 隧道竣工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 控制测量精度; 2. 点位或柱位测设成果数学精度; 3. 断面成果精度与限差的符合情况。	内业: 全数检验 外业: 抽检10%	依据TB 10101中6.14节内业详查 依据GB/T 50308, 盾构隧道竣工测量应满足14.4.2规定的精度要求 重点详查: 1. 线路横断面竣工测量各测点平面、高程中误差应满足TB 10101中5.10.3相应规定。	主控项目
观测	1. 仪器检定的有效性; 2. 仪器检验项目的齐全性, 检验方法的正确性; 3. 技术设计和观测方案的执行情况; 4. 水平角、天顶距、距离观测方法的正确性, 观测条件的合理性; 5. 成果取舍和重测的正确、合理性; 6. 手工记簿计算的正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性;	内业: 全数检验 外业: 抽检10%	依据TB 10101内业详查应满足附录A规定的精度要求 重点详查: 1. 全站仪技术要求应符合本规范附录A相关要求; 2. 全站仪观测质量应满足本规范第附录中相应等级的观测要求; 3. 详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等; 4. 外业根据需求, 可抽检10%。	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	7. 电子记簿记录程序正确性和输出格式的标准化程度； 8. 各项观测误差与限差的符合情况。			
计算	1. 验算项目的齐全性和验算方法的正确性； 2. 平差计算及其他内业计算的正确性。	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB 10101中10.2.3内业详查 重点详查： 计算方法、指标、计算结果、结论、软件等。	主控项目
选点	1. 控制点布设及点位密度的合理性； 2. 点位选择的合理性。	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB 10101中6.14.3内业详查 重点详查： 1. 点位是否利于保护或稳定，中桩设置需满足规范5.3.3要求 2. 线路竣工测量中线桩设置需满足本规范10.2.3要求 3. 隧道横断面竣工测量各测点位置需满足本规范5.10.3、10.2.3要求	主控项目
点位测设	1. 放样点位或桩位的验测情况； 2. 主要点位或桩位放样的齐全性。	内业：全数检验 外业：抽检10%	依据TB 10101中6.14.5内业详查 重点详查： 1. 重要的放样点位或桩位是否验测、验测方法是否正确 2. 主要点位或桩位放样是否齐全，数量是否满足等	主控项目
资料整饰	1. 观测、计算资料整饰的规整性； 2. 技术总结、检查报告整饰的规整性。	内业：全数检验	依据TB 10101中6.15、10.4节内业详查。 重点详查： 资料的规整、错漏等	一般项目
资料完整性	1. 技术总结、检查报告内容的全面性； 2. 提供成果资料项目的齐全性。	内业：全数检验	依据TB 10101中6.15、10.4节内业详查。 重点详查： 资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等	一般项目

8.4.4 车站及车辆基地建筑竣工测量成果检查验收

车站及车辆基地建筑竣工测量成果检查验收应符合下列规定：

- 对车站、车辆基地及附属设施应进行其结构内侧平面位置、高程和结构尺寸的测量，并调查结构厚度。对高架车站及其柱(墩)应进行其平面位置、高程、结构尺寸以及主要角点距相邻建筑的距离测量。
- 车站、车辆基地及附属设施的结构厚度，宜根据地下施工测量成果或设计资料确定。
- 竣工测量完成后应提交竣工测量有关综合性技术文件，其中应包括下列成果资料：竣工测量成果表、竣工测量成果图、竣工测量报告、竣工测量资料电子文档。
- 明挖隧道及车站/高架车站竣工测量成果质量检验标准应符合表20的规定。

表20 明挖隧道及车站/高架车站竣工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 点位或桩位测设成果数学精度 2. 断面成果精度与限差的符合情况	内业全数检验 外业抽检10%	依据GB/T 50308及TB 10101内业详查： 1. 全站仪坐标法中线测量数学精度质量应满足TB 10101中5.3.4精度要求 2. 主体结构竣工测量精度应满足GB/T	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	3. 条件点（验测点）的正确性		50308第8章、第9章规定 重点详查： 测设成果数学精度不满足技术设计、规范要求，如放样点位不满足设计、规范要求	
观测	1. 仪器检定的有效性 2. 仪器检验项目的齐全性，检验方法的正确性 3. 技术设计和观测方案的执行情况 4. 水平角、天顶距、距离观测方法的正确性，观测条件的合理性 5. 成果取舍和重测的正确性、合理性 6. 手工记簿计算的正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性 7. 电子记簿记录程序正确性和输出格式的标准化程度 8. 各项观测误差与限差的符合情况	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查： 1. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 2. 全站仪观测质量应满足TB 10101中3.3节相应等级的观测要求 3. GNSS RTK观测质量应满足TB 10101中3.2节相应等级观测要求 4. 详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等 重点详查： 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 仪器未检验或主要指标不符合要求 3. 技术设计严重不符合合同要求 4. 原始记录中连环涂改、改动一次性数据或改动“s”或“mm” 5. 电子记录程序未鉴定或验证及主要指标错误 6. 观测方法错误 7. 记录中对结果影响较大的错误 8. 其他严重的错漏 9. 条件点（验测点）测量精度超限	主控项目
计算	1. 验算项目的齐全性和验算方法的正确性 2. 平差计算及其他内业计算的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：计算方法、指标、计算结果、结论、软件等 重点详查： 1. 改正项目不全 2. 验算方法不正确，对结果影响较大的计算错误 3. 观测成果采用不正确 4. 其他严重的错漏	主控项目
选点	1. 控制点布设及点位密度的合理性 2. 点位选择的合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：点位是否利于保护或稳定 重点详查： 1. 点位地质、地理条件极差，极不利于保护、稳定和观测 2. 其他严重的错漏	主控项目
点位测设	1. 车站侧墙平面位置及高程 2. 梁、柱平面位置及高程 3. 地板、中板、顶板结构尺寸及厚度 4. 预留孔洞结构尺寸 5. 高架车站柱、墩平面位置、高程和结构尺寸及主要角点距相邻建筑的距离 6. 车站出入口、通	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101及GB/T 50308第8和第9章、GB 50204中8.3.2内业详查点位测设精度是否满足规范要求，重要的放样点位或桩是否验测、是否齐全等 重点详查： 各结构物的平面尺寸和高程	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	道和区间风道的平面位置、高程及结构尺寸			
整饰质量	1. 观测、计算资料整饰的规整性 2. 技术总结、检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的规整、错漏等 重点详查: 1. 成果资料项目名称不一致,严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 竣工测量成果表 2. 竣工测量成果图 3. 竣工测量报告 4. 竣工测量资料电子文档	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查: 1. 无设计书或实施方案,对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多,给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

e) 地面车站/车辆基地竣工测量成果质量检验标准应符合表21的规定。

表21 地面车站/车辆基地竣工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
数学精度	1. 点位或桩位测设成果数学精度 2. 断面成果精度与限差的符合情况 3. 条件点(验测点)的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据GB/T 50308及TB 10101内业详查: 1. 全站仪坐标法中线测量数学精度质量应满足TB 10101中5.3.4精度要求 2. 主体结构竣工测量精度应满足GB/T 50308中11.3节规定 重点详查: 测设成果数学精度不满足技术设计、规范要求,如放样点位不满足设计、规范要求。	主控项目
观测	1. 仪器检定的有效性 2. 仪器检验项目的齐全性,检验方法的正确性 3. 技术设计和观测方案的执行情况 4. 水平角、天顶距、距离观测方法的正确性,观测条件的合理性 5. 成果取舍和重测的正确性、合理性 6. 手工记簿计算的正确性、注记的完整性和数字记录、划改的规范性 7. 电子记簿记录程序正确性和输出格	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查: 1. 全站仪技术要求应符合TB 10101中附录A相关要求 2. 全站仪观测质量应满足TB 10101中3.3节相应等级的观测要求 3. GNSS RTK观测质量应满足TB 10101中3.2节相应等级观测要求 4. 详查测量原始数据、原始记录、电子记录程序、观测方法等 重点详查: 1. 使用未经计量检定或检定不合格的仪器 2. 仪器未检验或主要指标不符合要求 3. 技术设计严重不符合合同要求 4. 原始记录中连环涂改、改动一次性数据或改动“s”或“mm” 5. 电子记录程序未鉴定或验证及主要指标错误 6. 观测方法错误 7. 记录中对结果影响较大的错误	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
	式的标准化程度 8. 各项观测误差与限差的符合情况		8. 其他严重的错漏 9. 条件点（验测点）测量精度超限	
计算	1. 验算项目的齐全性和验算方法的正确性 2. 平差计算及其他内业计算的正确性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：计算方法、指标、计算结果、结论、软件等 重点详查： 1. 改正项目不全 2. 验算方法不正确，对结果影响较大的计算错误 3. 观测成果采用不正确 4. 其他严重的错漏	主控项目
选点	1. 控制点布设及点位密度的合理性 2. 点位选择的合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101内业详查：点位是否利于保护或稳定 重点详查： 1. 点位地质、地理条件极差，极不利于保护、稳定和观测 2. 其他严重的错漏	主控项目
点位测设	1. 主体结构物的限界和净空 2. 附属结构物的限界和净空	内业全数检验 外业抽检10%	依据TB 10101及GB/T 50308第11章、GB 50204中8.3.2内业详查点位测设精度是否满足规范要求，重要的放样点位或桩是否验测、是否齐全等 重点详查： 各结构物的平面尺寸和高程	主控项目
整饰质量	1. 观测、计算资料整饰的规整性 2. 技术总结、检查报告整饰的规整性	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的规整、错漏等 重点详查： 1. 成果资料项目名称不一致，严重影响使用 2. 其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 竣工测量成果表 2. 竣工测量成果图 3. 竣工测量报告 4. 竣工测量资料电子文档	内业全数检验	依据TB 10101内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查： 1. 无设计书或实施方案，对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多，给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

8.4.5 轨道建筑竣工测量成果检查验收

轨道建筑竣工测量成果检查验收应符合下列规定：

a) 轨道几何状态测量利用竣工复测的CPⅢ控制点成果，采用全站仪自由设站配合轨道几何状态测量仪测量，测量前需将线路参数输入轨道几何状态测量仪。

b) 全站仪自由设站应符合TB 10101中9.2.2的规定。

c) 轨道竣工测量时需对轨道进行逐轨枕测量，测量要求满足TB 10101中9.4.5的规定。

d) 轨道几何状态竣工测量成果，包括线路中线位置、轨面高程、轨距、水平、高低、扭曲等。

e) 轨道竣工测量时轨道铺设标准应符合TB 10413中9.7.2的规定。

f) 竣工测量完成后，由竣工测量单位按照新建铁路竣工验收的要求编制竣工测量文件。

检验数量：内业全数检验，外业抽检10%。

检验项目、检验方法：参照7.6中表16相关规定，内业详查，外业抽检。

8.5 地下管线竣工测量成果检查验收

8.5.1 地下管线竣工测量内容应包括工程建设所涉及的施工拆迁、改移，复原的现有管线和新建管线。

8.5.2 本规范地下管线竣工测量成果检查验收内容为具有铁路产权、铁路使用的地下管线。

8.5.3 地下管线竣工测量应符合CJJ61的相关规定，并应符合下列规定：

a) 在竣工覆土前，应测定各种管线起点或衔接点、转折点、分支点、交叉点、变坡点的管线(或管沟)中心以及每个检查井中心、小室轮廓角点的坐标和高程，实测其管径、结构尺寸和管底或管外顶的高程；

b) 对于覆土前未测量的点，应设置临时参考点和参考方向，并应测量管线点与临时参考点的相对关系；覆土后应统一测定临时参考点的位置，并应换算出管线的实际坐标和高程；

c) 测量仪器、测量方法和精度要求应执行GB/T 50308中6.2有关规定。

8.5.4 竣工测量完成后应提交报告书，报告书中应包括：

a) 管线测量成果表

b) 管线平面综合图

c) 管线纵断面图

d) 小室大样图等。

8.5.5 地下管线竣工测量成果质量检验标准应符合表22的规定。

表22 地下管线竣工测量成果检验标准

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
控制测量精度	平面控制测量、高程控制测量与本规范6.2节(表2、表3)相同	内业全数检验 外业抽检10%	平面控制测量、高程控制测量检验方法与6.2节中表2、表3相同	
管线图数学精度	1. 明显管线点量测精度 2. 管线点探测精度 3. 管线开挖点精度 4. 管线点平面、高程精度 5. 管线点与地物相对位置精度	内业全数检验 外业抽检10%	依据GB/T 50308中第6章、CJJ 61中第3章有关规定详查： 1. 平坦地区邻近控制点的平面位置中误差不应大于50mm，高程中误差不应大于20mm 2. 明显管线点的埋深量测中误差不应大于25mm 重点详查： 1. 明显管线点调查平面位置中误差、埋深量测中误差超限或粗差率超5%以上 2. 隐蔽管线点探测平面位置中误差、埋深探测中误差超限或粗差率超5%以上 3. 隐蔽管线点开挖平面位置、埋深粗差率超10%以上(按全测区计算) 4. 管线点测量平面中误差、高程中误差超限 5. 管线点与地物点相对位置中误差超限 6. 管线相对位置中误差超限或粗差率超5%以上 7. 其他严重的错漏	主控项目
管线图地理精度	1. 管线数据各管线属性的齐全性、正确性、协调性 2. 管线图注记和符号的正确性 3. 管线调查和探测综合取舍的合理性	内业全数检验 外业抽检10%	依据GB/T 50308中第6章、CJJ 61中第5、6章有关规定详查 重点详查： 1. 主干管线漏探、漏测1条，次要管线漏探、漏测2条，附属设施漏查率达5% 2. 管线数据库数据错漏严重，错漏率达5%，管线点线库严重不一致或管线图和管线数据库严重不一致 3. 管线图管线连错、漏连，或注记错漏严重	主控项目

分项工程	检验项目	检验数量	检验方法	类别
			4. 管线图管线走向严重失真或管线去向严重不清楚 5. 管线点设置严重不合理或管线点间距超限严重 6. 管线和管线属性严重不接边 7. 其他严重的错漏	
管线图整饰	1. 符号、线划质量 2. 图廓外整饰质量 3. 注记质量 4. 接边质量	内业全数检验	依据GB/T 50308中第6章、CJJ 61中第7章有关规定内业详查 重点详查: 1. 管线图点线属性注记差错较多, 给成果使用造成严重影响 2. 其他严重的错漏	主控项目
资料整饰	1. 依据资料、记录图表归档的规整性 2. 各类报告、总结、图、表、簿册整饰的规范性	内业全数检验	内业详查资料的规整、错漏等 重点详查: 1. 成果资料项目名称不一致, 严重影响使用 2. 成果资料装订及编号错、漏等及其他严重的错漏	一般项目
资料完整性	1. 工程依据文件 2. 工程凭证资料 3. 探测原始资料 4. 探测图表、成果表 5. 技术总结	内业全数检验	内业详查资料的有效性、齐全性、完整性、及错漏等 重点详查: 1. 无设计书或实施方案, 对成果造成严重影响 2. 成果资料文字、数字错漏较多, 给成果使用造成严重影响 3. 缺主要成果资料 4. 其他严重的错漏	一般项目

附录 A
(规范性)
施工测量工程分部、分项工程划分表

表A.1 ××施工控制网测量分部、分项工程划分表

分部工程	子分部工程	分项工程	检验批
××施工平面控制网测量	数据	数学精度	每个施工段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个施工段
		标石埋设	
	资料	整饰	每个施工段
资料完整性			
××施工高程控制网测量	数据	数学精度	每个施工段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个施工段
		标石埋设	
	资料	整饰	每个施工段
资料完整性			
注：××施工控制网指线路、桥梁、隧道、车站、车辆基地等地面控制网			

表A.2 轨道控制网测量分部、分项工程划分表

分部工程	子分部工程	分项工程	检验批
CPⅢ平面测量	数据	数学精度	每个施工段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个施工段
		标石埋设	
	资料	整饰	每个施工段
资料完整性			
CPⅢ高程测量	数据	数学精度	每个施工段
		观测	
		计算	
	点位	选点（与CPⅢ平面控制点共桩）	每个施工段
	资料	整饰	每个施工段
		资料完整性	

表A.3 施工测量××分部、分项工程划分表

分部工程	子分部工程	分项工程	检验批
中线测设	数据	数学精度	每个施工段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个施工段
		埋桩	
		测设情况	
细部点放样	数据	数学精度	每个施工段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个施工段
		埋桩	
		测设情况	
高程传递	数据	数学精度	每个施工段
		观测	
		计算	
	点位	选点	
		埋桩	
		测设情况	
竣工测量	数据	数学精度	每个施工段
		观测	
		计算	
	点位	测设情况	
资料	资料	整饰	每个施工段
		资料完整性	
注：××分部、分项工程指地面线路、盾构法隧道、明挖隧道和车站、桥梁、高架车站、车辆基地、轨道等施工测量。			

表A.4 静态验收前线路竣工测量分部、分项工程划分表

分部工程	子分部工程	分项工程	检验批
线路里程贯通测量	数据	数学精度	每个竣工标段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个竣工标段
		测设情况	
线路平面、纵断面竣工测量	数据	数学精度	每个竣工标段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个竣工标段
		测设情况	
线路横断面竣工测量	数据	数学精度	每个竣工标段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个竣工标段
		测设情况	
资料	资料	整饰	每个竣工标段
		资料完整性	

表A.5 静态验收前线下工程建筑竣工测量分部、分项工程划分表

分部工程	子分部工程	分项工程	检验批
路基建筑竣工测量	数据	数学精度	每个竣工标段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个竣工标段
		测设情况	
桥梁建筑竣工测量	数据	数学精度	每个竣工标段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个竣工标段
		测设情况	

分部工程	子分部工程	分项工程	检验批
隧道建筑竣工测量	数据	数学精度	每个竣工标段
		观测	
		计算	
	点位	选点	
		测设情况	
车站建筑竣工测量	数据	数学精度	每个竣工标段
		观测	
		计算	
	点位	选点	
		测设情况	
轨道建筑竣工测量	数据	数学精度	每个竣工标段
		观测	
		计算	
	点位	选点	
		测设情况	
资料	资料	整饰	每个竣工标段
		资料完整性	

表A.6 静态验收前地下管线竣工测量分部、分项工程划分表

分部工程	子分部工程	分项工程	检验批
控制测量	数据	数学精度	每个竣工标段
		观测	
		计算	
	点位	选点	每个竣工标段
		测设情况	
管线图测量	数据	数学精度	每个竣工标段
		地理精度	
	管线图	管线图整饰	每个竣工标段
资料	资料	整饰	每个竣工标段
		完整性	

附 录 B
(资料性)
施工测量质量检查记录表

表B.1 施工测量成果质量检查记录表

项目名称：

检查内容	检查结果	备注
执行技术标准、技术设计、政策法规情况		
使用的仪器设备及其检定情况		
记录、计算以及所用软件系统情况		
控制点布设位置及埋设的标石、标志情况		
控制点使用前对其稳定性检测与分析情况		
外业记录的完整、准确性及记录项目的齐全性		
观测情况，包括观测限差、数据各项改正、观测方法和操作程序的正确性等		
数据处理的正确性		
资料整理的完整性		
测量成果精度统计和质量评定的合理性		
成果的可靠性、完整性及符合性情况		
技术报告内容的完整性、统计数据的准确性、结论的可靠性		
体例的规范性、成果签署的完整性和符合性情况		

检查阶段：

质量等级：

合格不合格

检查人：

检查日期： 年 月 日

复核人：

复核日期： 年 月 日

附 录 C
(资料性)
施工测量质量验收记录

表C.1 _____单位工程质量验收记录

单位工程名称					
施工测量单位		项目负责人		开工日期	
项目技术负责人		项目质量负责人		竣工日期	
序号	项 目	验收记录			验收结论
1	数据（数学精度、观测、计算）核查	共核查	项		
		符合要求	项		
		不符合要求	项		
2	控制点布设位置及标石埋设情况	共核查	项		
		符合要求	项		
		不符合要求	项		
3	资料整饰及完整性	共验收	项		
		符合要求	项		
		不符合要求	项		
4	综合验收结论				
加验收单位	施工测量单位	监理单位	勘察设计单位 (需要时)	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	