

ICS 07.040

CCS A 78

团

体

标

准

T/CSGPC 89-2026

城市轨道交通工程第三方测量技术规程

Technical code of practice for third-party surveying in urban rail
transit engineering

2026-10-13 发布

2027-01-12 实施

中国测绘学会

发布

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	1
4.1 基本要求	1
4.2 工作内容	2
4.3 证实方法	2
4.4 工作流程	2
5 测量管理	2
5.1 一般规定	2
5.2 交接桩	3
5.3 施工测量方案审查	3
5.4 技术交底	3
5.5 控制网复测报告审查	3
5.6 加密控制点验收与保护	3
5.7 测量工作检查	3
6 初始控制网复测与维护	4
6.1 一般规定	4
6.2 平面控制网复测与维护	4
6.3 高程控制网复测与维护	4
6.4 成果提交	5
7 加密控制点检测	5
7.1 一般规定	5
7.2 车站的加密控制点检测	5
7.3 区间的加密控制点检测	6
7.4 其他结构的加密控制点检测	7
7.5 成果提交	7
8 施工测量检测	7
8.1 一般规定	7
8.2 地形图检测	8
8.3 桩检测	8
8.4 承台与支座垫石检测	8
8.5 隧道计划轴线检测	9
8.6 隧道洞门检测	9
8.7 盾构始发姿态检测	9
8.8 管片姿态检测	9
8.9 初支断面净空限界检测	10
8.10 轨行区防淹门检测	10
8.11 疏散平台检测	11

8.12 车站站台与屏蔽门检测	11
8.13 结构角点检测	11
8.14 成果提交	11
9 竣工测量检测	11
9.1 一般规定	12
9.2 贯通后区间联测控制网检测	12
9.3 结构净空限界检测	12
9.4 铺轨控制基标检测	13
9.5 任意设站控制网检测	13
9.6 成果提交	13
10 质量检查与验收	13
附录 A (资料性) 交接桩记录表	15
附录 B (资料性) 测量控制点成果表	16
附录 C (资料性) 技术交底单	17
附录 D (资料性) 控制点验收单	18
附录 E (资料性) 陀螺电子经纬仪测量记录	19
附录 F (资料性) 初支断面检测成果表	21
附录 G (资料性) 轨道区结构净空限界检测成果表	22
参考文献	23

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。

本文件由中国测绘学会提出并归口。

本文件起草单位：成都市勘察测绘研究院、杭州市勘测设计研究院有限公司、青岛市勘察测绘研究院、上海市测绘院、徐州市勘察测绘研究院有限公司、常州市测绘院、广州市城市规划勘测设计研究院有限公司、新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司、武汉锐进铁路科技股份有限公司、宜昌市勘察测绘研究院有限公司、浙江华展研究设计院股份有限公司、中交天津港湾工程研究院有限公司（天津港湾工程质量检测中心有限公司）、广西壮族自治区二七四地质队。

本文件主要起草人：张小波、龚率、杨益群、王智、杨彬、尹玉廷、石吉宝、银志敏、陈俊平、张洋、李春山、张鑫、黄伟、王嘉伟、王楠、喻志发、刘华尧、林飞、郭正一、张郁、陈鑫、柳菲、陈威、刘新峰、吕建国、孙涛、胡玉祥、史国强、林长江、孙士通、杨敬东、刘龙。

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体

城市轨道交通工程第三方测量技术规程

1 范围

本文件确立了城市轨道交通工程第三方测量的程序和总体要求，规定了测量管理、初始控制网复测与维护、加密控制点检测、施工测量检测、竣工测量检测、质量检查与验收等内容，描述了对应的证实方法。

本文件适用于城市轨道交通工程建设阶段第三方测量工作。

2 规范性引用文件

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

GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

GB 50026 工程测量标准

GB/T 50308 城市轨道交通工程测量规范

GB 55018 工程测量通用规范

CH 1006 测绘作业人员安全规范

CJJ/T 8 城市测量规范

T/CSGPC 032 陀螺定向测量技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

第三方测量 third-party surveying

受建设单位委托，独立于监理、施工等单位，对城市轨道交通工程进行的测量管理、测量检测、控制网复测与维护等工作。

3.2

测量检测 detection for survey

第三方测量单位对施工单位报验关键工序及重要设备设施的测量成果，开展复核并出具意见或报告的行为。

3.3

初始控制点 primary control point

开工前，由建设单位或其委托方移交至第三方测量单位的测量控制点。

4 总体要求

4.1 基本要求

- 4.1.1 工作前应编制测量方案，通过建设单位组织的专家评审后方可实施。
- 4.1.2 时空基准应与轨道交通工程勘察设计采用的一致。
- 4.1.3 仪器设备应定期进行检定或校准，并在有效期内使用。
- 4.1.4 应采用经检核合格的控制点作为起算点，数据采集精度不应低于原测量精度。
- 4.1.5 检测成果不应直接指导施工。
- 4.1.6 安全生产应按GB 55018和CH 1006的规定执行。

4.2 工作内容

第三方测量工作包括下列内容：

- 施工过程中在建设单位的授权下，统筹测量工作，进行测量管理；
- 初始控制网的复测和维护；
- 加密控制点的检测；
- 施工测量检测；
- 竣工测量检测。

4.3 证实方法

第三方测量以下列方法证实：

- 测量管理工作以报告和记录证实；
- 初始控制网的复测和维护、加密控制点检测、施工测量检测和竣工测量检测以质量报告证实。

4.4 工作流程

第三方测量的工作流程见图1。



图1 第三方测量工作流程

5 测量管理

5.1 一般规定

- 测量管理工作内容宜包括交接桩、施工测量方案审查、技术交底、复测报告审查

加密控制点验收与保护、测量检查等，具体内容、对象和范围由项目委托书或合同协议约定。

5.1.2 负责测量管理的第三方测量人员应具有从事轨道交通工程测量的从业经历，熟悉工程建设全过程的测量工作，并具有相应的专业技术职务任职资格。

5.2 交接桩

5.2.1 开工前，第三方测量单位接收建设单位或其委托方移交的初始控制点及相关测量成果；也可受建设单位委托，将其向监理、施工等单位进一步移交，移交时应签署交接桩书、桩点保护协议等文件。

5.2.2 施工中，第三方测量单位应代表建设单位组织监理、施工等单位进行初始或加密控制点及相关测量成果的移交和接收，交接桩记录格式见附录 A，测量成果表格式见附录 B。

5.3 施工测量方案审查

5.3.1 第三方测量单位应审查施工测量方案，审查内容包括测量资质、测量依据、人员配置、仪器配备、测量内容、测量节点、测量频次、施测方法、数据处理、精度评定、测量报验流程、安全应急预案等。

5.3.2 审查后应出具审查意见，施工测量方案按审查意见修改完毕后方可实施。

5.3.3 施工测量方案有调整的，第三方测量单位应对其重新审查。

5.4 技术交底

5.4.1 车站、车辆基地、区间等重要工点施工前，第三方测量单位宜向监理、施工等单位进行测量技术交底，技术交底单格式见附录 C。

5.4.2 测量技术交底内容应包括测量内容、测量时间、精度要求、限差控制、报审流程等。

5.5 控制网复测报告审查

5.5.1 第三方测量单位应依据审查通过的施工测量方案，审查施工单位的控制网复测报告，出具审查意见。

5.5.2 审查内容包括测量资质、测量依据、人员配置、仪器配备、测量内容、施测方法、数据记录、数据处理方案、精度评定、复测结论等。

5.6 加密控制点验收与保护

5.6.1 第三方测量单位应对施工单位布设的加密控制点进行验收，控制点的测量标志样式、材质、埋设、分布、稳定性等应符合GB/T 50308的规定，验收单格式见附录D。

5.6.2 经验收的加密控制点，不得破坏或使其丧失使用功能。

5.7 测量工作检查

5.7.1 第三方测量单位应对监理、施工等单位的测量工作进行检查，出具意见书，并督促

整改。

5.7.2 测量工作检查的内容包括：

- a) 作业人员资格；
- b) 测量仪器设备检定及校准情况；
- c) 重要工序测量的报验情况；
- d) 测量记录、计算及结果的完整性、正确性等；
- e) 建设单位的其他要求。

6 初始控制网复测与维护

6.1 一般规定

6.1.1 在工程建设阶段，由第三方测量单位负责初始控制网的复测、维护、成果管理。

6.1.2 开工前，第三方测量单位应对初始控制网进行复测。施工期间，应每年至少复测1次，并根据控制点稳定性和施工工序的重要性，增加复测频次。

6.1.3 每次复测前，应对起算点的稳定性进行检核。

6.1.4 复测采用的起算数据、仪器精度等级、观测方法、数据处理方案、精度评定等宜与原测量一致。

6.1.5 初始控制点被破坏或失去使用功能时，应在其附近稳定区域重新埋石，并与相邻同等级控制点同频次复测；选点、埋石、观测均不低于原测量要求。

6.2 平面控制网复测与维护

6.2.1 一、二等平面控制网复测应采用全球导航卫星系统（GNSS）静态相对定位方法，三等平面控制网复测应采用精密导线方法，技术要求应符合GB/T 50308的规定。

6.2.2 同一平面控制点的复测与原测量成果坐标分量较差的极限误差应小于 $2m_p$ ，其中 m_p 为复测控制点的点位中误差。

6.2.3 当复测与原测量成果坐标分量较差的极限误差分别小于 $2m_p$ 时，应采用原测量成果；大于 $2m_p$ 时，应查明原因及时补测或修测，与相邻控制点的相对点位中误差应符合要求。

6.3 高程控制网复测与维护

6.3.1 一、二等高程控制网均应采用水准测量方法复测。

6.3.2 同一高程控制点的复测与原测量成果高程较差的极限误差应小于 $2\sqrt{2}m_h$ ，其中 m_h 为复测控制点的高程中误差。

6.3.3 复测与原测量成果高程较差极限误差小于 $2\sqrt{2}m_h$ 时，应采用原测量成果；大于 $2\sqrt{2}m_h$ 时，应查明原因及时补测或修测。

6.4 成果提交

复测结束后,应及时提交成果资料,内容包括:

- a) 控制网复测报告;
- b) 控制网观测示意图及控制点点之记;
- c) 测量仪器设备的检校资料;
- d) 观测记录与计算成果;
- e) 控制网平差及精度评定资料;
- f) 复测结论。

7 加密控制点检测

7.1 一般规定

7.1.1 加密控制点检测包括平面加密控制点检测和高程加密控制点检测。

7.1.2 检测的起算点为同级或高等级控制点,且应检核起算点的稳定性。

7.1.3 加密控制点的坐标或高程检测成果与报验成果比较,应在允许限差范围内。

7.2 车站的加密控制点检测

7.2.1 车站地面和轨行区结构面的加密控制点检测的要求如下:

- a) 平面加密控制点应不少于4个,且每个控制点的通视方向应不少于2个;
- b) 高程加密控制点宜不少于4个;
- c) 加密控制点宜位于车站主体结构两端稳定区域,当车站主体长度大于300 m时,应增设加密控制点。

7.2.2 地面高程加密控制点检测应采用水准测量方法,地面平面加密控制点检测可采用GNSS静态相对定位方法或精密导线测量方法。

7.2.3 地面加密控制点检测成果与施工单位报验成果比较应满足限差要求,地面平面加密控制点坐标分量较差绝对值应小于10 mm,地面高程加密控制点的高程较差绝对值应小于2 mm,相邻高程点的高差较差绝对值宜小于1 mm。

7.2.4 在车站等处联系测量检测的布网规则、检测方法、施测要求、数据处理、精度评定等应符合GB/T 50308的规定。

7.2.5 隧道贯通前,联系测量检测不应少于3次,宜在隧道掘进前、掘进到约150 m以及距贯通面约150 m时分别进行一次。超过1500 m的隧道宜在掘进至600 m处进行一次联系测量检测,之后每500 m增加一次。

7.2.6 联系测量检测的各次地下近井定向边方位角互差绝对值应小于 $16''$ ；地下近井导线点坐标分量互差绝对值应小于 16 mm ，地下近井高程点高程互差绝对值应小于 3 mm ，符合要求后取各次检测成果的平均值作为后续测量的起算数据。

7.2.7 联系测量检测成果与施工单位当期报验成果比较应满足限差要求，地下近井定向边方位角较差应小于 $12''$ ，地下近井导线点坐标分量较差绝对值应小于 12 mm ，地下近井水准点高程较差绝对值应小于 3 mm ，地下相邻高程点的高差较差绝对值应小于 2 mm 。

7.2.8 高架结构加密控制点布网规则、检测方法、施测要求、数据处理、精度评定、限差控制等可根据实际情况参照地面加密控制点检测或地下车站联系测量检测执行。

7.3 区间的加密控制点检测

7.3.1 区间加密控制点检测包括隧道区间加密控制点检测和高架区间加密控制点检测，隧道区间加密控制点检测应进行贯通误差的测定与评估。

7.3.2 当区间平面加密控制点检测采用导线测量方法时，应满足以下技术要求：

- a) 使用不低于 II 级的全站仪施测；
- b) 左、右角各观测两测回，左、右角平均值之和与 360° 较差绝对值应小于 $4''$ ；
- c) 边长往返观测各两测回，往返平均值较差绝对值应小于 4 mm ；
- d) 测角中误差应小于 $2.5''$ ，测距中误差应小于 3 mm 。

7.3.3 区间加密控制点检测可采用菱形或交叉四边形等网型，平均边长宜为 150 m ，且不应小于 60 m ，四边形内角闭合差绝对值不应大于 $6''$ ，区间导线检测网型见图2。

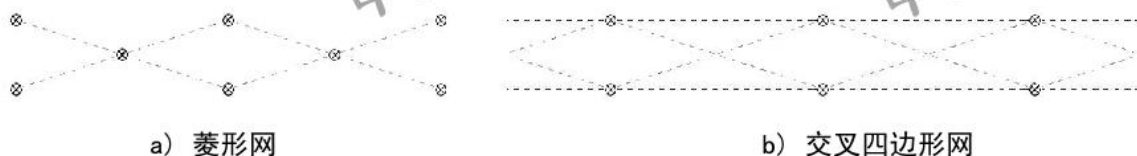


图2 区间导线检测网型示意图

7.3.4 当高架区间平面加密控制点检测采用GNSS静态相对定位方法时，应符合GB/T 50308中二等平面控制网测量的规定。

7.3.5 隧道掘进至 1000 m 时，应进行陀螺定向测量检测，其后每 600 m 宜增加一次检测，仪器精度和观测方法应符合T/CSGPC 032的规定，记录格式见附录E。

7.3.6 区间高程加密控制点检测应采用水准测量方法，并应符合GB/T 50308中二等水准测量的规定。

7.3.7 区间加密控制点检测与车站处联系测量检测应同步实施，作业前应对控制点进行检核。

7.3.8 区间加密控制点检测成果与施工单位当期报验成果比较应满足限差要求，地下区间平面加密控制点坐标分量较差绝对值在贯通面附近不应大于25 mm，在其他位置不应大于16 mm；高架区间平面加密控制点坐标分量较差绝对值不应大于12 mm；区间高程加密控制点的高程较差绝对值不应大于3 mm。

7.4 其他结构的加密控制点检测

7.4.1 其他结构加密控制点检测包括车辆基地加密控制点检测、磁悬浮或跨座式单轨交通工程等的加密控制点检测。

7.4.2 车辆基地、磁悬浮或跨座式单轨交通工程等的加密控制点检测的布网规则、检测方法、施测要求、数据处理、精度评定等应符合GB/T 50308的规定。

7.4.3 其他加密控制点检测成果与报验成果应满足限差要求，平面加密控制点坐标分量较差绝对值不应大于10 mm，高程加密控制点的高程较差绝对值不应大于5 mm。定位精度要求较高的结构，可适当提高检测限差要求。

7.5 成果提交

加密控制点检测结束后，应及时提交检测成果资料，内容包括：

- 检测背景（检测内容、时间、地点、方法等）；
- 测量仪器设备的检校资料；
- 观测示意图及点之记；
- 外业观测记录与内业计算成果；
- 平差及精度评定报告；
- 检测结论。

8 施工测量检测

8.1 一般规定

8.1.1 施工测量检测包括地形图检测、桩检测、承台与支座垫石检测、隧道计划轴线检测、隧道洞门检测、盾构始发姿态检测、管片姿态检测、初支断面净空限界检测、轨行区防淹门检测、疏散平台检测、车站站台与屏蔽门检测、结构角点检测等内容。

8.1.2 施工测量检测前、后均应检核控制点，坐标较差限差符合表1的规定。

表1 检核控制点较差的限差

项目	单位为 mm	
	坐标分量较差绝对值	高程较差绝对值
围护桩、结构桩检测	5	5
承台与支座垫石检测	5	2

项目	坐标分量较差绝对值	高程较差绝对值
隧道洞门检测	5	5
盾构始发姿态检测	5	5
管片姿态检测	5	5
初支断面净空限界检测	5	5
轨行区防淹门检测	1	1
疏散平台检测	5	5
车站站台与屏蔽门检测	2	2
结构角点检测	5	5

8.1.3 施工测量检测成果与施工单位报验成果或设计值进行比较，应在限差允许范围内。

8.2 地形图检测

8.2.1 开工前应检测施工单位报验的有异议范围内的地形图，与设计资料原地形图不一致的要素应重新测绘和对比说明。

8.2.2 地形图检测的测绘内容、技术指标、数据处理、精度要求等，应符合CJJ/T 8关于地形图测量的规定。

8.3 桩检测

8.3.1 桩检测包括平面位置和桩顶高程检测，检测内容包括：

- a) 主体工程施工的第一根桩中心坐标；
- b) 直缓点、缓圆点、圆缓点、缓直点等曲线要素对应的围护、结构桩中心坐标；
- c) 主体工程两端的四个角点附近的围护、结构桩中心坐标；
- d) 主体工程外围边线的转折位置的围护、结构桩中心坐标；
- e) 其他重要位置的围护、结构桩中心坐标或桩顶高程。

8.3.2 桩平面位置检测可采用极坐标法，检测成果与设计值比较，其坐标分量较差绝对值不应大于30 mm。

8.3.3 桩顶高程检测可采用水准测量、三角高程测量、实时动态差分定位（RTK）测量等方法，检测成果与设计值比较，其高程较差绝对值不应大于50 mm。

8.4 承台与支座垫石检测

8.4.1 承台与支座垫石检测内容包括结构角点平面位置检测和结构顶面高程检测，检测比例不应低于30%。

8.4.2 平面位置检测可采用极坐标法，检测成果与设计值比较，其坐标分量较差绝对值不应大于10 mm。

8.4.3 高程检测可采用水准测量、三角高程测量等方法，检测成果与设计值比较，其高程较差绝对值不应大于5 mm。

8.5 隧道计划轴线检测

8.5.1 施工前，应检测隧道计划轴线。

8.5.2 根据设计图，计算施工单位报验的间隔里程隧道中心线上三维坐标特征点的姿态，水平姿态偏差和竖向姿态偏差绝对值均不应大于0.5 mm，同一点计算里程与报验里程的较差绝对值不应大于1 mm。

8.5.3 根据设计图，计算间隔里程隧道中心线上的三维坐标，与施工单位报验成果比较，较差绝对值不应大于0.5 mm。

8.6 隧道洞门检测

8.6.1 隧道洞门浇筑前，应检测洞门中心姿态偏差；洞门成型后，应检测洞门钢环姿态和实测半径。

8.6.2 隧道洞门检测可采用极坐标法、三维激光扫描等方法。

8.6.3 浇筑前，洞门中心放线点检测的水平姿态偏差和竖向姿态偏差绝对值均不应大于15 mm，实测里程与设计里程的较差绝对值不应大于100 mm。

8.6.4 成型后，隧道洞门钢环实测内径与设计内径的较差，不应小于-20 mm且不大于50 mm，拟合洞门中心水平姿态偏差和竖向姿态偏差的绝对值均不应大于30 mm。实测内径与设计内径较差按公式(1)计算。

$$\delta = \sqrt{d_s^2 + d_h^2} - R_0 \quad (1)$$

式中：

δ —— 实测内径与设计内径较差，单位为 mm；

R_0 —— 洞门钢环设计内径，单位为 mm；

d_s —— 特征点的水平姿态偏差，单位为 mm；

d_h —— 特征点的竖向姿态偏差，单位为 mm。

8.7 盾构始发姿态检测

8.7.1 盾构始发姿态检测包括盾构始发基座姿态检测和始发盾体姿态检测。

8.7.2 盾构始发水平姿态检测宜采用极坐标法，竖向姿态检测宜采用三角高程测量法。

8.7.3 直线上，盾构始发检测的姿态水平偏差和竖向偏差的绝对值均不应大于15 mm。

8.7.4 割线上，盾构始发检测的姿态水平偏差与设计偏差之差的绝对值不应大于5 mm，竖向偏差与设计偏差之差的绝对值不应大于10 mm。

8.8 管片姿态检测

8.8.1 管片姿态检测应从盾构机刀盘处已拼装管片逆掘进方向起算，单次检测不宜少于30环。

8.8.2 盾构掘进过程中，宜在下列节点检测管片姿态：

- a) 掘进至约30环处；
- b) 掘进至约150 m处；
- c) 掘进距贯通面约150 m处；
- d) 超过1500 m的盾构隧道掘进至1100 m处，之后每掘进500 m处。

8.8.3 管片姿态检测包括水平姿态检测和竖向姿态检测，水平姿态检测宜采用极坐标法，竖向姿态检测宜采用三角高程测量法。

8.8.4 管片姿态超出限差范围应分级预警，宜按表2的规定执行。

表2 管片姿态分级预警

警情等级	状态描述	报送范围
黄色预警	内径 5.4 m 的管片，水平或竖向偏差达到设计净空限差值的 50%且小于 100%；内径 5.4 m 以上的管片，水平或竖向偏差达到设计净空限差值的 50%且小于 80%。	建设单位、施工单位、监理单位
橙色预警	内径 5.4 m 的管片，水平或竖向偏差达到设计净空限差值的 100%且小于 150%；内径 5.4 m 以上的管片，水平或竖向偏差达到设计净空限差值的 80%且小于 120%。	建设单位、施工单位、设计单位、监理单位、勘察单位
红色预警	内径 5.4 m 的管片，水平或竖向偏差达到设计净空限差值的 150%以上；内径 5.4 m 以上的管片，水平或竖向偏差达到设计净空限差值的 120%以上。	建设单位、施工单位、设计单位、监理单位、勘察单位、监测单位、检测单位

8.9 初支断面净空限界检测

8.9.1 暗挖隧道初支断面净空限界断面检测间隔宜为2 m~5 m，每个断面的隧道内壁宜均匀检测8点~10点，单次检测数不应少于10个，并应从开挖面处逆掘进方向起算。

8.9.2 宜在下列节点检测暗挖隧道的初支断面净空限界：

- a) 掘进约50 m处；
- b) 掘进约150 m处；
- c) 掘进距贯通面约150 m处；
- d) 超过200 m的暗挖隧道，掘进至200 m后每约300 m处。

8.9.3 初支断面净空限界检测可采用极坐标法和三维激光扫描法。

8.9.4 初支断面净空限界检测应判定断面特征点位置的超欠挖情况，超挖值不宜大于200 mm，欠挖值不宜大于20 mm，记录格式见附录F。

8.10 轨行区防淹门检测

8.10.1 轨行区防淹门检测应包括防淹门导轨支撑基础、洞门中心、轴线的平面位置检测和高程检测。

8.10.2 平面位置检测应采用极坐标法，高程检测应采用水准测量方法。

8.10.3 平面位置特征点的水平姿态偏差的绝对值不应大于2 mm，里程偏差的绝对值不应大于10 mm；高程特征点的竖向姿态偏差的绝对值不应大于2 mm。

8.11 疏散平台检测

8.11.1 疏散平台检测应包括疏散平台支架中心间距检测、疏散平台边缘线水平偏距检测、支架纵向高程检测，每个区间随机抽检不应少于3处。

8.11.2 疏散平台支架中心间距检测与疏散平台边缘线水平偏距检测应采用极坐标法，支架中心检测间距与设计值的较差绝对值不应大于5 mm，疏散平台边缘线水平检测偏距与设计值的较差不应小于-10 mm且不大于30 mm。

8.11.3 疏散平台支架纵向高程检测宜采用三角高程测量，高程检测成果与设计值的较差绝对值不应大于10 mm。

8.12 车站站台与屏蔽门检测

8.12.1 车站站台检测包括站台边缘水平偏距检测和站台大厅高程检测，屏蔽门检测包括水平偏距检测和高程检测。

8.12.2 水平偏距检测应采用极坐标法，站台水平偏距检测成果与设计值的较差绝对值应小于3 mm，屏蔽门水平偏距检测成果与设计值的较差不应小于-5 mm且不大于10 mm。

8.12.3 高程检测可采用水准测量方法或三角高程测量方法，高程检测成果与设计值的较差绝对值不应大于3 mm。

8.13 结构角点检测

8.13.1 结构角点检测宜在垫层浇筑完毕后进行，明挖区间、车站、车辆基地等地下轨行区结构的角点应全数检测，检测工作包括角点水平偏距和里程、角点处结构底板高程。

8.13.2 水平偏距和里程检测应采用极坐标法，角点的水平偏距检测成果与设计值的较差绝对值不应大于15 mm，里程检测成果与设计值的较差绝对值不应大于100 mm。

8.13.3 高程检测宜采用三角高程测量法，高程检测成果与设计值的较差绝对值不应大于10 mm。

8.14 成果提交

施工测量检测结束后，应及时提交检测成果资料，内容包括：

- a) 检测背景（检测内容、时间、地点、方法等）；
- b) 测量仪器设备的检校资料；
- c) 外业观测记录与内业计算成果；
- d) 检测结论。

9 竣工测量检测

9.1 一般规定

9.1.1 竣工测量检测主要包括贯通后区间联测控制网检测、结构净空限界检测、铺轨控制基标检测、任意设站控制网检测等。

9.1.2 竣工测量检测时，应收集已有的测量或检测资料，对实地检测后符合要求的资料应予以利用。已变更的资料应重新检测，检测的方法和精度要求应与已有测量或检测相同。

9.2 贯通后区间联测控制网检测

9.2.1 区间贯通后，检查施工单位布设的区间联测控制网，应符合下列规定：

- a) 导线宜布设为附合导线，水准宜布设为附合水准路线；
- b) 相邻控制点间的平均距离宜为150 m，不宜小于80 m；
- c) 控制点间视线距结构或设施距离宜大于0.5 m。

9.2.2 区间联测控制网检测包括平面控制网检测和高程控制网检测。平面检测应采用精密导线测量方法，高程检测应采用二等水准测量方法，并应符合GB/T 50308的规定。

9.2.3 起算点宜采用初始控制点或联系测量地下近井定向边控制点，相邻区间交接处应使用相同控制点。

9.2.4 区间联测控制点的检测成果与施工单位报验成果比较，坐标分量较差绝对值不应大于15 mm，高程较差绝对值不应大于5 mm。

9.3 结构净空限界检测

9.3.1 隧道、车站等结构工程完成后，应检测轨行区结构限界，包括底部和顶部的高程检测、结构断面横向水平偏距检测等。

9.3.2 结构净空限界检测可采用极坐标、三角高程测量、三维激光扫描等方法，并符合GB/T 50308的规定。

9.3.3 结构净空限界检测的起算点应采用贯通后区间联测控制点，检测前、后应检核控制点，控制点平面坐标分量较差绝对值不应大于10 mm，高程较差绝对值不应大于10 mm。

9.3.4 结构净空限界检测以垂直于线路中心线的断面作为检测单元，相邻断面里程间隔在直线上不宜超过6 m，在曲线上不宜超过5 m，结构横断面变化段和施工偏差较大段应加测断面。

9.3.5 结构净空限界检测的基准线、基准高、检测点、横向偏距设定如下：

- a) 以设计图中的线路中心线为检测基准线，以设计图中的轨面高为检测基准高；
- b) 检测点宜为能反映轨行区断面限界的结构特征点，如底部和顶部为高程检测点，结构两侧特定高程的侧墙、隧道壁为横向偏距检测点，具体位置应以设计单位要求为准；
- c) 测点距基准线的横向偏距是指轨顶设计高程以上规定高度位置由基准线至隧道内壁的距离。

9.3.6 第三方测量单位应比较结构净空限界检测成果与报验成果，同一位置的横向偏距较差、高程较差绝对值不应大于20 mm。

9.3.7 结构净空限界检测成果表格式见附录G。

9.3.8 若涉及调线、调坡，应按新的设计图纸重新进行结构净空限界检测。

9.4 铺轨控制基标检测

9.4.1 检测内容、施测方法、技术指标、限差等应符合GB/T 50308的规定。

9.4.2 检测比例不应低于30%。

9.5 任意设站控制网检测

9.5.1 对于轨道平顺性、乘坐舒适感、列车行进速度和安全性等有较高要求的线路，应督促施工单位按任意设站控制网布设铺轨控制点。

9.5.2 任意设站控制网检测内容、施测方法、技术指标、数据处理方法、精度要求、限差等应符合GB/T 50308的规定。

9.5.3 任意设站控制网检测应按区间进行抽样，检测比例不应低于50%。

9.6 成果提交

竣工测量检测结束后，应提交检测成果资料，内容包括：

- a) 检测背景（检测内容、时间、地点、方法等）；
- b) 测量仪器设备的检校资料；
- c) 外业观测记录与内业计算成果；
- d) 检测结论；
- e) 设计蓝图及设计变更等其他资料。

10 质量检查与验收

10.1 第三方测量成果质量实行两级检查、一级验收制度，并应符合下列规定：

- a) 两级检查中的一、二级检查应由作业部门、质量管理部门分别实施；
- b) 质量验收应由建设单位或委托质检机构进行。

10.2 第三方测量质量检查与验收应依据下列文件进行：

- a) 国家政策法规和技术标准；
- b) 项目委托书或合同协议书；
- c) 第三方测量实施方案及技术设计。

10.3 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。

T/CSGPC 89—2026

10.4 质量检查内业应全数检查，涉及外业的可针对性抽查，抽样比例应符合GB/T 24356的规定。

10.5 提交给建设单位的成果应为二级检查合格的成果，质量验收应在两级检查合格的基础上进行。

10.6 质量验收可采用抽样核查的方式进行，样本及抽样比例应符合GB/T 24356的规定。

10.7 当检测成果质量检查与验收中发现不符合项时，应提出处理意见并退回纠正，纠正后的成果应重新进行质量检查或验收。

10.8 质量检查与验收过程应形成记录，格式见GB/T 18316。

附录 A
(资料性)
交接桩记录表

交接桩记录表的格式示例见表 A.1

表 A.1 交接桩记录表

工程名称				
交接桩区段 或范围				
交接桩时间				
交接桩号				
测设图形 及方法				
交桩单位使用仪器 型号和精度				
签章	主持单位	交桩单位	接桩单位	监理单位
	主持人	交桩人	接桩人	监理工程师
备注				

附录 B

(资料性)

测量控制点成果表

测量控制点成果表的格式示例见表 B.1。

表 B.1 测量控制点成果表

抄录：		复核：	
点 名	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	高程 (m)
备 注	1、坐标系统： 2、高程基准： 3、测量时间： 4、注意事项：		
交桩单位：		接桩单位：	
交桩人：		接桩人：	
日期： 年 月 日		日期： 年 月 日	

附录 C

(资料性)

技术交底单

技术交底单的格式示例见表 C.1。

表 C.1 技术交底单

工 程 名 称:
工 程 范 围:
时间与地点:
交 底 内 容:
交 底 单 位:
签章:
施 工 单 位:
签章:
监 理 单 位:
签章:

附录 D

(资料性)

控制点验收单

控制点验收单的格式示例见表 D.1

表 D.1 控制点验收单

报验内容			
序号	工点	控制点数量	控制点点号
1			
2			
<p>已按规范要求布设_____个加密控制点，经项目部确认，报请验收。</p> <p>施工单位项目技术负责人签字：_____ 施工单位项目负责人签字（盖章）：_____</p> <p>_____年 月 日 _____年 月 日</p>			
总包单位意见：		监理单位意见：	
签字（盖章）：_____年 月 日		签字（盖章）：_____年 月 日	
第三方测量单位意见：			
签字（盖章）：_____年 月 日			

附录 E

(资料性)

陀螺电子经纬仪测量记录

E.1 地上已知边陀螺电子经纬仪测量记录表的格式示例见表 E.1。

表 E.1 地上已知边陀螺电子经纬仪测量记录表

工程名称:		测量人员:		
测量时间:		仪器:	地点:	
高斯面	高斯 X	高斯 Y	B (° ' ")	B (弧度)
测站点:	tf	nf	Nf	γ (")
后视点:	高斯 X	高斯 Y	备注	
高斯面坐标方位角:		°	'	"
	X	Y	备注	
测站点:			工程面	
后视点:			工程面	
工程面坐标方位角:		°	'	"
坐标方位角差值 K: (工程面-高斯面)		°	'	"
已知边 (T 地上) 陀螺方位角测量				
测回	°	'	"	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
平均值				
仪器常数 Δ = 高斯面坐标方位角 + 子午线收敛角 - T 地上		°	'	"

E.2 地下未知边陀螺电子经纬仪测量记录表的格式示例见表 E. 2。

表 E.2 地下未知边陀螺电子经纬仪测量记录表

工程名称:		测量人员:		
测量时间:		仪器:	地点:	
高斯面	高斯 X	高斯 Y	B (° ' ")	B (弧度)
测站点:				
	tf	nf	Nf	γ (")
未知边 — 陀螺方位角测量 (T 地下)				
测回	°	'	"	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
平均值				
坐标方位角=T 地下+仪器常数△-子午线收敛角+坐标方位角差值 K		°	"	
导线传递的坐标方位角				
二者差异				

附录 F

(资料性)

初支断面检测成果表

初支断面检测成果表的格式示例见表 F.1。

表 F.1 初支断面检测成果表

[illegible]

附录 G

(资料性)

轨道区结构净空限界检测成果表

轨道区结构净空限界检测成果表的格式示例见表 G.1。

表 G.1 轨道区结构净空限界检测成果表

测点 (站、区间):										隧道类型:			计算:			复核:		日期:			
断面 里程	测点 位置	断面偏距 (小里程向大里程方向)								底板高程			顶板高程			轨道 结构 高度	轨面以 上高度	轨道 超高	轨面 高程 (m)	圆形隧道圆 心坐标偏差 (mm)	
		左				右				实测值 (m)	设计值 (m)	差值 (mm)	实测值 (m)	设计值 (m)	差值 (mm)					左右	垂直
		实测值 L(mm)	H(m)	设计值 (mm)	差值 (mm)	实测值 L(mm)	H(m)	设计值 (mm)	差值 (mm)												
	上																				
	中1																				
	中2																				
	下																				
	上																				
	中1																				
	中2																				
	下																				
	上																				
	中1																				
	中2																				
	下																				
	上																				
	中1																				
	中2																				
	下																				

参考文献

- [1] GB/T 12897—2006 国家一、二等水准测量规范
 - [2] GB/T 35641—2017 工程测绘基本技术要求
 - [3] CH/Z 3017—2015 地面三维激光扫描作业技术规程
 - [4] CJJ/T 73—2019 卫星定位城市测量技术标准
-