

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50308—1999

地下铁道、轻轨交通工程测量规范

Code of metro and light rail engineering survey

1999 - 12 - 15 发布

2000 - 06 - 01 实施

国家质量技术监督局
中华人民共和国建设部

联合发布

中华人民共和国国家标准

地下铁道、轻轨交通工程测量规范

Code of metro and light rail engineering survey

GB 50308—1999

主编部门：首都规划建设委员会办公室

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2000年6月1日

中国计划出版社

2000 北 京

中华人民共和国国家标准
地下铁道、轻轨交通工程测量规范

GB 50308—1999

☆

首都规划建设委员会办公室 主编

中国计划出版社出版

(北京市西城区月坛北小街2号)

(邮政编码:100837 电话:68030048)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 5.5印张 140千字

2000年5月第一版 2000年5月第一次印刷

印数 1—5000册

☆

统一书号:1580058·427

定 价:22.00元

关于发布国家标准
《地下铁道、轻轨交通岩土工程勘察规范》和
《地下铁道、轻轨交通工程测量规范》的通知

建标 [1999] 318 号

根据我部《关于印发一九九八年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)的通知》(建标[1998]224号)的要求,由首都规划建设委员会办公室会同有关部门共同制订的《地下铁道、轻轨交通岩土工程勘察规范》和《地下铁道、轻轨交通工程测量规范》,经有关部门会审,批准为强制性国家标准,编号分别为:GB 50307—1999和 GB 50308—1999,自 2000 年 6 月 1 日起施行。

本规范由首都规划建设委员会办公室负责管理,北京市城建勘察测绘院负责具体解释工作,建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部
一九九九年十二月十五日

前 言

本规范是根据中华人民共和国建设部建标[1998]224号文《关于印发一九九八年工程建设标准规范制订修订计划(第二批)的通知》要求编制的。

地下铁道、轻轨交通是城市公共交通的一种形式,它包括地下、地面和高架三种方式的轨道工程体系。由于其在建筑物稠密、地下管网繁多的城市环境中建设,不仅工程测量精度要求高,而且技术密集、造价昂贵。同时工程自身与工程环境的安全和稳定在施工和运营期间相互影响颇大,因此地下铁道、轻轨交通工程测量有其特殊方法和要求。

本规范共分18章,包括总则、术语、地面平面控制测量、地面高程控制测量、线路带状地形测量、专项调查与测绘、线路地面定线测量、车辆段测量、联系测量、地下平面和高程测量、暗挖隧道施工测量、明挖隧道施工测量、高架线路施工测量、线路中线调整测量、铺轨基标测量、设备安装测量、变形测量和竣工测量等内容。

经授权负责本规范具体解释的单位是:北京市城建勘察测绘院,院址为北京市朝阳区安慧里五区六号,邮编:100101, <http://www.cki.com.cn>, E-mail: webmaster@cki.com.cn。希望各单位在使用中注意积累经验,并将建议和意见寄给北京市城建勘察测绘院,以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主 编 单 位:北京市城建勘察测绘院

参 编 单 位:北京市城建设计研究院

广州市地下铁道总公司

上海岩土工程勘察设计研究院

北京市测绘设计研究院

沈阳市勘察测绘院

南京市测绘勘察院

青岛市勘察测绘院

武汉测绘科技大学

解放军测绘学院

铁道部专业设计院

主要起草人: 黄志文 秦长利 于来法 王祥生 王策民
刘汉泉 刘爱农 李裕中 陈之中 周天福
吴克明 张明燮 曾宝贤 蔡振来

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(3)
3	地面平面控制测量	(5)
3.1	一般规定	(5)
3.2	GPS 控制测量	(5)
3.3	精密导线测量	(10)
4	地面高程控制测量	(14)
4.1	一般规定	(14)
4.2	精密水准测量	(15)
5	线路带状地形测量	(17)
5.1	一般规定	(17)
5.2	图根控制测量	(18)
5.3	数字化测图	(19)
5.4	传统测绘法人工测图	(24)
6	专项调查与测绘	(25)
6.1	一般规定	(25)
6.2	地下管线调查与测绘	(26)
6.3	地下建筑物测绘	(28)
6.4	跨越线路的建筑物测绘	(29)
6.5	水域地形测量	(30)
7	线路地面定线测量	(32)
7.1	一般规定	(32)
7.2	初步设计定线测量	(32)
7.3	地面施工定线测量	(33)

8	车辆段测量	(34)
8.1	一般规定	(34)
8.2	施工场地测量	(35)
8.3	场区方格网测量	(36)
8.4	场区基线测量	(37)
8.5	场区高程控制测量	(37)
8.6	建筑物施工测量与车场线铺轨测量	(38)
8.7	车场出入线与地面联络线测量	(39)
9	联系测量	(40)
9.1	一般规定	(40)
9.2	地面趋近导线测量	(41)
9.3	铅垂仪、陀螺经纬仪联合定向	(41)
9.4	联系三角形定向	(42)
9.5	导线定向测量	(43)
9.6	高程传递测量	(43)
10	地下平面和高程测量	(44)
10.1	一般规定	(44)
10.2	施工导线测量	(44)
10.3	施工控制导线测量	(44)
10.4	地下高程测量	(45)
11	暗挖隧道施工测量	(47)
11.1	一般规定	(47)
11.2	车站隧道施工测量	(47)
11.3	区间隧道施工测量	(48)
11.4	盾构法掘进隧道施工测量	(49)
11.5	贯通误差测量	(50)
12	明挖隧道施工测量	(51)
12.1	一般规定	(51)
12.2	基坑围护结构施工测量	(51)

12.3	基坑开挖施工测量	(52)
12.4	隧道结构施工测量	(52)
13	高架线路施工测量	(54)
13.1	一般规定	(54)
13.2	桥墩施工测量	(54)
13.3	架梁施工测量	(55)
14	线路中线调整测量	(57)
14.1	一般规定	(57)
14.2	线路中线调整测量	(57)
14.3	隧道结构净空断面和高架线路结构横断面测量	(58)
14.4	变更后的线路中线调整测量	(59)
15	铺轨基标测量	(60)
15.1	一般规定	(60)
15.2	控制基标测量	(60)
15.3	加密基标测量	(61)
15.4	道岔铺轨基标测量	(62)
16	设备安装测量	(64)
16.1	一般规定	(64)
16.2	接触轨(三轨)、接触网安装测量	(64)
16.3	隔断门安装测量	(65)
16.4	行车信号与线路标志安装测量	(65)
16.5	车站建筑装修测量	(66)
17	变形测量	(67)
17.1	一般规定	(67)
17.2	结构施工变形测量	(70)
17.3	施工阶段沿线环境变形测量	(72)
17.4	运营阶段变形测量	(73)
17.5	变形测量资料整理与信息反馈	(74)
18	竣工测量	(75)

18.1	一般规定	(75)
18.2	线路轨道竣工测量	(75)
18.3	区间线路、车站结构竣工测量	(76)
18.4	沿线相关设备竣(施)工测量	(77)
18.5	地下管线竣工测量	(78)
附录 A	地面平面控制测量	(79)
附录 B	地面高程控制测量	(83)
附录 C	地下管线剖面图	(85)
附录 D	线路地面定线测量	(86)
附录 E	基线的调直	(88)
附录 F	铅垂仪、陀螺经纬仪联合定向图	(89)
附录 G	地下平面和高程测量	(90)
附录 H	高架线路施工测量	(93)
附录 J	线路中线调整测量	(95)
附录 K	铺轨基标测量	(98)
附录 L	变形测量	(99)
附录 M	竣工测量	(102)
规范用词说明		(107)
附:条文说明		(109)

1 总 则

1.0.1 为统一地下铁道、轻轨交通工程测量技术要求,做到技术先进、经济合理、质量可靠和安全适用的原则,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建和旧线改造的地下铁道、轻轨交通工程测量工作。

1.0.3 工程勘测设计前期应在城市二等平面控制网的基础上,建立专用平面控制网。施工前应对平面控制网进行复测。

1.0.4 在建立专用平面控制网的同时,应在城市二等高程控制网的基础上,建立专用的高程控制网,并应采用城市二等水准测量的技术要求施测,其路线高程闭合差应在 $\pm 8\sqrt{L}$ mm(L 为线路长度,以千米计)之内。施工前应对高程控制网进行复测。

1.0.5 平面和高程控制系统应与城市平面和高程控制系统一致,其平面和高程控制网与城市原有平面和高程控制网的重合点的坐标、高程较差,应分别不大于 50mm 和 20mm。

1.0.6 暗挖隧道横向贯通中误差应在 ± 50 mm 之内,高程贯通中误差应在 ± 25 mm 之内。

1.0.7 施工定线和放样一般应采用附和导线和附和高程路线的形式。特殊情况下,采用支导线、支水准路线时,必须制定检核措施。

1.0.8 联系测量、地下控制导线测量、地下控制水准测量,在隧道贯通前应独立进行 3 次,并以 3 次测量的加权平均值指导隧道贯通。

1.0.9 施工和运营期间应进行线路结构和临近主要建筑物的变形测量。

1.0.10 竣工测量工作应包括铺轨基标和线路轨道竣工测量、区

间和车站结构净空竣工测量、设备竣工测量及地下管线竣工测量等。

应首先进行铺轨基标和线路轨道的竣工测量,然后以其为依据进行区间和车站结构竣工测量、设备竣工测量等。地下管线竣工测量应以地面的平面和高程控制点为依据进行。

1.0.11 应根据国家有关规定,定期对测量仪器和工具进行检定。作业时消除作业环境对仪器的影响。

1.0.12 地下铁道、轻轨交通工程测量除执行本规范外,还应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

2 术 语

2.0.1 地下铁道 metro underground railway subway tube

在城市中修建的高速、大运量的用电力机车牵引的铁道,远期单向高峰小时客流量超过 30000 人次。线路通常设在地下隧道中,有时也从地下延伸至地面或高架桥上。

2.0.2 轻轨交通 light rail transit

在城市修建的高速、中运量的轨道交通客运系统,远期单向高峰小时客流量在 10000~30000 人次之间,线路设在地面、高架桥上或地下。

2.0.3 精密导线 precise traverse

地下铁道、轻轨交通工程平面控制网的二级网,其测量技术要求与国家现行标准《城市测量规范》CJJ8 和现行国家标准《工程测量规范》GB50026 中的导线不同。

2.0.4 精密水准测量 precise levelling

地下铁道、轻轨交通工程测量的首级高程控制网,其精度介于城市二、三等水准测量之间。

2.0.5 专项调查与测绘 special investigation surveying and mapping

指地下铁道、轻轨交通工程在设计阶段必须要收集的各种地下管线,地上跨越线路和穿越河、湖等的调查测绘工作。

2.0.6 铅垂仪、陀螺经纬仪联合定向 plumb instrument orientation by gyro-theodolite

利用铅垂仪和陀螺经纬仪进行竖井定向的作业方法。

2.0.7 线路调整测量 route adjusting survey

隧道贯通后,把线路中线调整到设计位置上的测量。

2.0.8 近井点 control points near the well

布设在竖井旁,用于定向的导线点或用于传递高程的水准点。

2.0.9 趋近导线路线 adjacent traverse

从精密导线点为测设近井点而布设的导线路线。

2.0.10 趋近水准路线 adjacent levelling route

从精密水准点为测设近井高程点而布设的水准路线。

2.0.11 铺轨基标 track laying benchmark

线路轨道整体道床铺设钢轨时所需的铺轨基准点。

2.0.12 线路导线 route traverse

在线路中线上布设的导线。

2.0.13 线路水准路线 route levelling line

在线路中线上布设的水准路线。

2.0.14 建筑物 construction

本规范定义为供人们进行生产、生活或其它活动的房屋、场所等建筑物和构筑物的总称。

3 地面平面控制测量

3.1 一般规定

3.1.1 应按地下铁道、轻轨交通工程建设规划网中各条线路建设的先后次序,沿线路独立布设平面控制网。各条交叉线路布设的平面控制网在交叉地段必须有一定数量的控制点相重合。

3.1.2 平面控制网应分两级布设,首级为 GPS 控制网,二级为精密导线网。在满足本规范精度指标的情况下,也可采用其它传统布网形式。

3.1.3 平面控制网的坐标系统,应在满足测区投影长度变形值不大于 $1/40000$ (小于 25mm/km) 的要求下,采用高斯正形投影 3° 带或任意平面直角坐标系,也可沿用符合上述要求的城市原有的坐标系统。

高程投影面宜与城市平均高程面一致。若地下铁道、轻轨交通工程的线路轨道面的平均高程与城市的高程投影面的高差影响每千米大于 5mm 时,宜采用其线路轨道平均高程面。

3.1.4 应在每个井(洞)口或车站附近至少布设三个平面控制点作为向隧道内传递坐标和方位的联系测量依据。

3.1.5 凡符合 GPS 网要求的既有城市控制点的标石应充分利用。

3.1.6 应定期对 GPS 网和精密导线网进行复测,复测精度不应低于施测时的精度。

3.2 GPS 控制测量

3.2.1 GPS 控制测量前,应根据地下铁道、轻轨交通线路规划设计图,收集、分析线路沿线城市原有控制网的标石、精度等有关资

料,并按静态相对定位原理建网。

3.2.2 GPS 控制网的主要技术指标应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 GPS 控制网的主要技术指标

平均边长 (km)	最弱点的点位 中误差(mm)	相邻点的相对点位 中误差(mm)	最弱边的相对 中误差	与原有控制点的 坐标较差(mm)
2	± 12	± 10	$\frac{1}{90000}$	< 50

3.2.3 GPS 控制网的布设应遵守以下原则:

1 GPS 控制网内应重合 3~5 个原有城市二等控制点或在城市里的国家一、二等控制点。除对 GPS 控制网内短边未知点网观测外,还应包括重合点在内,对控制网内构成长边图形观测,这种长边图形,宜为重叠的大地四边形或中点多边形。

2 隧道洞口、竖井和车站附近应布设控制点,相邻控制点应有两个以上的方向通视,其它位置的控制点间应至少有一个方向通视。

3 GPS 控制网必须由非同步独立观测边构成闭合环或附合路线(按长边和短边分别连接),每个闭合环或附合路线中的边数应符合本规范表 3.2.8 的规定。

3.2.4 在 GPS 控制网中,除所利用的城市控制点已有水准联测的高程之外,其它 GPS 点应根据需要进行水准联测,水准联测应采用四等水准测量或不低于四等水准测量精度的其它方法测定。

3.2.5 GPS 控制网点位的选择应遵循以下原则:

1 当利用城市已有控制点时,应检查该点的稳定性及完好性。

2 地面上的控制点应选在利于保存、施测方便的地方。

3 建筑物上的控制点应选在便于联测的楼顶承重墙上面。

4 控制点上应视野开阔,并避开多路径效应的影响。

5 控制点应远离高压输电线和无线电发射装置,其间距分别不小于 50m 和 200m。

6 控制点应埋设牢固并应绘制点之记。

3.2.6 GPS 控制点均应埋设永久性的标石。建筑物上的点下层标心应埋入楼顶平台混凝土中,上层标石应固结在楼顶板平台上,并涂防水材料。各种类型的标石规格要求宜按本规范附录 A 图 A.0.1、图 A.0.2、图 A.0.3 执行。控制点埋设磐石和柱石时,上下两层标志中心的偏差应小于 2mm。

3.2.7 车站、洞口和竖井附近建筑物的 GPS 控制点上宜建造三脚钢架或竖立照准杆,其规格要求宜按本规范附录 A 图 A.0.4 执行。埋石后应办理测量标志委托保管书。

3.2.8 GPS 控制测量作业的基本技术要求应符合表 3.2.8 的规定。

表 3.2.8 GPS 控制测量作业的基本技术要求

项 目	要 求
接收机类型	双频或单频
观测量	载波相位
接收机标称精度	$\leq (10\text{mm} + 2 \times 10^{-6} \cdot D)$
卫星高度角($^{\circ}$)	≥ 15
有效观测卫星数	≥ 4
观测时段长度(min)	短边 ≥ 60 ,长边 ≥ 90
数据采样间隔(s)	10~60
点位几何图形强度因子(PDOP)	≤ 6
重复设站数	≥ 2
闭合环或附合路线中的边数(条)	≤ 6
同步观测接收机台数	≥ 3

3.2.9 GPS 控制测量作业前,应对 GPS 接收机和天线等设备进行全面检验。接收机在一般检视和通电检验后,还应进行 GPS 接收机内部噪声水平的测试、接收机天线平均相位中心稳定性检验和 GPS 接收机不同测程精度指标的测试。

3.2.10 观测前应编制出 GPS 卫星可见性预报表,其内容应包括