

ICS 03.220.20  
R 80  
备案号：70730-2020

# DB11

## 北京市地方标准

DB11/T 1715—2020

### 城市轨道交通安全保护区测量技术规范

Technical specification for surveying of urban rail transit safety  
protection area

2020 - 03 - 25 发布

2020 - 07 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发布



## 目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
4 缩略语.....	2
5 控制测量.....	2
6 结构边线、用地范围测量.....	4
7 界标测设.....	5
8 成果资料整理与质量检验.....	5
附录 A（资料性附录） 保护区界标参考样式.....	7
附录 B（资料性附录） 警示公告牌示意图.....	9



## 前 言

本标准按照GB/T1.1—2009给出的规则起草。

本标准由北京市交通委员会提出并归口。

本标准由北京市交通委员会组织实施。

本标准起草单位：北京城建勘测设计研究院有限责任公司、北京中天路通工程勘测有限公司、中兵勘察设计研究院有限公司、建设综合勘察研究设计院有限公司、北京市勘察设计研究院有限公司、北京建筑大学、北京市地铁运营有限公司、北京京港地铁有限公司、北京城市快轨建设管理有限公司。

本标准主要起草人：马海志、李丞鹏、李响、董品贵、宋超、赵力、羊远新、陈大勇、陈俊海、汤发树、刘免遐、王思锴、刘兵、马全明、张蕴明、杨微波、王尚、韩志晟、张伟、杜明义、邱东伟、王宁、张振营、张跃龙、付超、王罡、李强、刘通、陈艳红、刘君伟、庞雷、姚陪军、孙愿平、张立伟、王珍、任小强、孟勇飞。



# 城市轨道交通安全保护区测量技术规范

## 1 范围

本标准规定了城市轨道交通安全保护区测量的控制测量、结构边线、用地范围测量、界标测设、成果资料整理与质量检验等。

本标准适用于城市轨道交通安全保护区测量工作。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 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

CJJ/T 8 城市测量规范

CJJ/T 73 卫星定位城市测量技术规范

CH/T 1001 测绘技术总结编写规定

DB11/T 1102 城市轨道交通工程规划核验测量规程

## 3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**城市轨道交通安全保护区** urban rail transit safety protection area

为了确保轨道交通运营安全划定的予以特殊保护和管理的区域。

### 3.2

**城市轨道交通边线特征点** urban rail transit edge characteristic points

反映结构边线或保护区边线轮廓特征的点，包括角点、拐点、间隔一定距离的边线点等。

### 3.3

**城市轨道交通安全保护区界标** boundary mark of urban rail transit safety protection zone

标示城市轨道交通安全保护区边界的标志。

### 3.4

**城市轨道交通安全保护区警示公告牌** warning board of urban rail transit protection zone

设置在城市轨道交通安全保护区周边，起警示作用的公告牌或告示牌。

## 4 缩略语

GNSS 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)

RTK 实时动态定位技术 (Real-Time Kinematic)

## 5 控制测量

### 5.1 一般规定

5.1.1 城市轨道交通保护区测量所采用的平面坐标系统应为北京地方坐标系，采用的高程系统应为北京地方高程系。当采用其他坐标系统和高程系统时，应与北京地方坐标系和高程系建立联系。

5.1.2 控制测量分为地面控制测量和地下控制测量。

5.1.3 地面控制网应在北京市等级控制网的基础上，沿轨道交通线路走向布设；地下控制网应以“车站-区间-车站”为单元分段布设。

5.1.4 宜对现有的城市控制点和城市轨道交通地面控制点、地下控制点的标石充分利用。

5.1.5 控制点点位选定后应现场做标记、绘制略图。

### 5.2 地面平面控制测量

5.2.1 地面平面控制网宜采用 GNSS RTK 或导线测量的方法布设。

5.2.2 控制点应选设在交通便利、坚固稳定的地点，应便于埋石和观测，有利于联测和扩展，且便于保存，相邻点间应通视。

5.2.3 采用 GNSS RTK 测量方法进行地面平面控制测量时，GNSS RTK 控制测量等级不应低于三级，并应符合 CJJ/T 73 要求。平面控制测量应符合以下技术要求：

a) GNSS RTK 平面测量精度各等级的技术要求应符合表 1 的要求：

表1 GNSS RTK 平面测量技术要求

等级	相邻点间距离 (m)	点位中误差 (mm)	边长相对 中误差	起算点 等级	流动站到单基准 站间距离 (km)	测回数
一级	≥500	≤50	≤1/20000	——	——	≥4
二级	≥300	≤50	≤1/10000	四等级以上	≤6	≥3
三级	≥200	≤50	≤1/6000	四等级以上	≤6	≥3
				二级及以上	≤3	

b) 利用 RTK 测量方法布设控制点时，应符合以下规定：

- 1) 视场内障碍物的高度角不宜大于 15°；
- 2) 网络 RTK 测量可不受起算点等级、流动站到单基准站间距离的限制；
- 3) 困难地区相邻点间距离可缩短至 2/3，边长较差不应大于 20mm。

c) RTK 测量时，开始作业或重新设置基准站后，应至少在一个已知点进行检核，并应符合下列规定：

- 1) 在控制点上检核，平面位置较差不应大于 50mm；
- 2) 在碎部点上检核，平面位置较差不应大于图上 0.5mm。

5.2.4 采用导线测量方法进行地面平面控制测量时，应布设成附合导线或导线网，等级不应低于三级，困难地区可以同级附合一次。技术要求见表 2：

表2 导线测量主要技术指标

等级	闭合环或附合导 线长度 (km)	平均边长 (m)	测距中误差 (mm)	测角中误差 (")	导线全长相对闭 合差
一级	≤3.6	300	≤15	≤5	≤1/14000

表2 导线测量主要技术指标（续）

等级	闭合环或附合导线长度 (km)	平均边长 (m)	测距中误差 (mm)	测角中误差 (")	导线全长相对闭合差
二级	≤2.4	200	≤15	≤8	≤1/10000
三级	≤1.5	120	≤15	≤12	≤1/6000

5.2.5 导线宜布设成直伸等边形状，导线网中结点与高级点间或结点与结点间的导线长度不应大于附合导线规定长度的0.7倍，导线相邻边长之比不宜大于1:3。当附合导线的边数大于12条时，其测角精度应提高一个等级。

5.2.6 当附合导线长度短于规定长度的1/3时，导线的全长闭合差应在±0.13m之内，导线的总长和平均边长可放宽至规定长度的1.5倍，但其全长闭合差应在±0.26m之内。

5.2.7 直接利用已有控制点时，应校核控制点的边长夹角等相对关系，确定正确后才能使用。

### 5.3 地下平面控制测量

5.3.1 地下平面控制网应采用导线测量的方法布设。

5.3.2 地下平面控制测量宜利用已有的地下施工控制点和铺轨基标等作为起算点，当缺少起算控制点时，应通过联系测量的方法将地面控制点引测到地下。

5.3.3 地下平面控制网一般条件下应布设成附合导线形式，困难条件下可布设成支导线形式，但测站数不应超过3站。支导线总长不宜超过450m，边数不宜超过4条，最大边长不宜超过160m，水平角应左、右角各观测一测回，圆周角闭合差应在±60"之内；第一站应观测不同的起始方向，推算方位角应取中数。

5.3.4 地下平面控制测量的指标应符合表2的规定，根据区间长度选择相应的等级。

### 5.4 高程控制测量

5.4.1 高程控制测量宜采用水准测量、电磁波测距三角高程测量，也可采用卫星定位高程测量方法。

5.4.2 高程控制测量采用水准测量时应布设附合水准路线，水准测量的等级不应低于图根水准，水准测量技术要求应符合CJJ/T 8中关于图根水准的要求：

- a) 图根水准测量可布设为附合路线、闭合环或结点网；
- b) 附合路线或闭合环线长度不应大于8km，结点间路线长度不应大于6km，支线长度不应大于4km；
- c) 应使用不低于DS10级的水准仪，并按中丝读数法单程观测，支线应往返测，路线闭合差应在±40mm之内。

5.4.3 高程控制测量采用电磁波测距三角高程测量方法时，三角高程的路线长度不应大于4km，测距边长不应大于500m，技术要求应符合CJJ/T 8中三角高程测量的要求。技术要求见表3：

表3 电磁波测距三角高程测量主要技术指标

垂直角观测仪器类型	对向观测测回数		垂直角较差与指标差较差 (")	测距仪器、方法与测回数	对向观测高差较差 (mm)	附合路线闭合差 (mm)
	三丝法	中丝法				
DJ <sub>2</sub>	1	2	≤10	II级、单程、1	±60√D	±30√L

5.4.4 高程控制测量采用卫星定位高程测量方法时，应按照CJJ/T 73中图根等级的相关技术要求进行作业。

## 6 结构边线、用地范围测量

## 6.1 一般规定

6.1.1 城市轨道交通运营线应进行地面线、高架线、地下线的结构边线特征点测量，车辆基地应进行用地范围测量。

6.1.2 特征点间距不应大于 100m。

6.1.3 结构边线、用地范围特征点坐标相对于邻近控制点的点位中误差应在 $\pm 50\text{mm}$ 之内。

## 6.2 测量方法

6.2.1 特征点测量可采用极坐标法、GNSS RTK 法、三维激光扫描、钢尺量距或手持测距仪测距等方法。

6.2.2 特征点测量应符合下列规定：

- a) 采用极坐标法、GNSS RTK 方法时，应满足 CJJ/T 8 中碎部点测量的相关规定。
- b) 使用钢尺量距或手持测距仪测距时，应采用单程双次测量的方法，两次量距较差应在 $\pm 20\text{mm}$ 之内，成果取用平均值。
- c) 采用三维激光扫描方法时，所获得扫描点云的特征点间距中误差应不大于 15mm、点位相对于邻近控制点中误差应不大于 30mm、最大点间距应不大于 10mm。

## 6.3 地面运营线、车辆基地

6.3.1 地面运营线结构边线现状测量包括：车站、附属设施及区间路基外部轮廓线的测量。

6.3.2 应对地面车站、地面附属设施结构外部轮廓线的特征点进行测量。

6.3.3 应对地面区间路基边线的特征点进行测量，应对车辆基地用地范围的特征点进行测量。

## 6.4 高架运营线

6.4.1 高架运营线结构边线测量包括车站、附属设施及区间结构外部轮廓线的测量。

6.4.2 应对高架车站、附属设施结构外部轮廓线在地面投影的特征点进行测量。

6.4.3 应对高架区间桥梁边线的特征点进行测量。

## 6.5 地下运营线

6.5.1 地下运营线结构边线测量包括：车站、区间及附属设施内部轮廓线的测量及结构边线的推算。

6.5.2 应对地下车站、地下附属设施结构内部轮廓线的特征点进行测量。

6.5.3 应对地下区间隧道结构内部轮廓线的特征点进行测量。

6.5.4 地下运营线结构边线根据内轮廓测量成果和结构厚度推算得出，结构厚度宜根据设计、竣工等资料确定。

## 7 界标测设

### 7.1 一般规定

7.1.1 安全保护区边界线由结构外边线与安全保护区范围推算得出。

7.1.2 相邻不同部位安全保护区边线出现交叉、重叠时，取最大范围边线作为安全保护区边线。

7.1.3 界标测量平面点位中误差不应大于 100mm，高程中误差不应大于 100mm；警示公告牌测量平面点位中误差不应大于 200mm。

7.1.4 界标点应做到醒目、易于辨识。

### 7.2 安全保护区范围

下列范围为安全保护区：

- a) 出入口、通风亭、冷却塔、主变电所和残疾人直升电梯等建筑物、构筑物结构外边线外侧 10 米内；
- b) 地面车站和地面线路、高架车站和高架线路结构、车辆基地用地范围外边线外侧 30 米内；
- c) 地下车站与隧道结构外边线外侧 50 米内；
- d) 轨道交通过湖、过河隧道和桥梁结构外边线外侧 100 米内。

### 7.3 界标点选取

7.3.1 应在保护区边线的主要特征点设置界标。

7.3.2 界标间隔宜为 50m，可根据实地条件进行适当调整。

7.3.3 安全保护区边线横跨道路、桥梁、河流、铁路等时，跨度大于 20m 的，应在两端各埋设 1 个界标；跨度小于 20m 的，应在一端埋设 1 个界标。

### 7.4 界标测设方法

7.4.1 界标放样宜采用全站仪极坐标法、GNSS RTK 方法进行。

7.4.2 界标须采用可靠方式进行固定，界标埋设后应能够长期保存、不易破坏。

7.4.3 界标形式一般分为地面标志牌、地面标志桩（样式可参考附录 A），特殊情况也可采用其他形式，如挂式标志牌等。界标埋设后，应采集界标点的平面坐标和高程。

### 7.5 警示公告牌设立

7.5.1 城市轨道交通安全保护区内宜设立警示公告牌。

7.5.2 警示公告牌应设立在人群易见的醒目位置处，通常设立于车站附近及区间沿线每隔 1-2 公里处。

7.5.3 警示公告牌样式可参考附录 B。

7.5.4 警示公告牌设置后应测量其中心位置坐标。

## 8 成果资料整理与质量检验

### 8.1 一般规定

8.1.1 城市轨道交通保护区测量成果应满足合同、技术设计书及有关技术标准的要求。

8.1.2 测量成果资料应分类整理，内容齐全、正确，条理清晰。

8.1.3 测量成果质量检验应按 GB/T 24356 相关要求执行。不合格的测量成果经整改后，应重新进行检查验收。

### 8.2 成果资料整理

城市轨道交通保护区界标及警示公告牌测量结束后，应提交下列成果：

- a) 技术设计书；
- b) 技术总结报告：
  - 1) 文字总结；
  - 2) 测量成果；
  - 3) 坐标和高程起算数据；
  - 4) 控制测量成果表、控制网图；
  - 5) 结构边线、用地范围测量成果；

- 6) 界标及警示公告牌测量成果、平面位置分布图；
  - 7) 测量原始记录、计算资料；
  - 8) 质量控制、质量检查记录；
  - 9) 测量单位质量检查报告。
- c) 附件：
- 1) 委托书、合同书或任务书；
  - 2) 设计、施工相关资料；
  - 3) 坐标和高程起算数据的来源证明；
  - 4) 仪器检定证书。

附录 A  
(资料性附录)  
保护区界标参考样式

A.1 地面标志牌样式

地面标志牌样式参见图A.1。



图 A.1 地面标志牌示意图

地面标志牌规格见表A.1。

表A.1 地面标志牌规格表

序号	名称	规格	备注
1	材质	不锈钢，厚度不小于0.9mm	
2	尺寸	直径100mm，高度25mm	边缘向下反扣
3	“下有地铁”、“严禁擅自施工” 字样	字体：微软雅黑 颜色：黑色(C0、M0、Y0、K100)	
4	“联系电话”字样	字体：微软雅黑 颜色：黑色	
5	箭头	颜色：红色(C0、M100、Y100、K0)	

A.2 地面标志桩样式

地面标志桩样式参见图A.2。



图A.2 地面标志桩示意图

地面标志桩规格见表A.2。

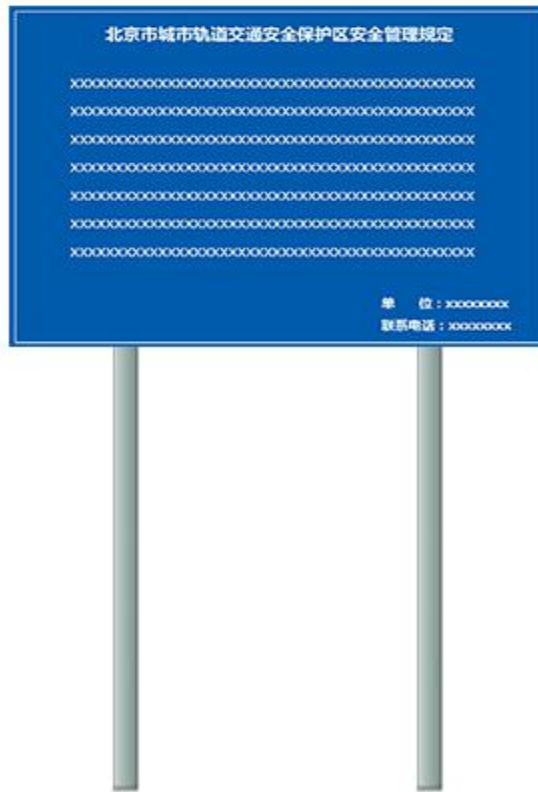
表A.2 地面标志桩规格表

序号	名称	规格	备注
1	材质	玻璃钢	
2	尺寸	150mm*150mm*600mm(长*宽*露出地面高), 埋深不小于50mm	
3	“下有地铁”、“严禁擅自施工” 字样	字体：微软雅黑 颜色：红色(C0、M100、Y100、K0)	
4	“联系电话”字样	字体：微软雅黑 颜色：红色(C0、M100、Y100、K0)	
5	箭头	颜色：红色(C0、M100、Y100、K0)	

附 录 B  
(资料性附录)  
警示公告牌示意图

B.1 警示公告牌样式

警示公告牌样式参见图B.1。



图B.1 警示公告牌示意图

警示公告牌规格见表B.1。

表B.1 警示公告牌规格表

序号	名称	规格	备注
1	面板材质	不锈钢, 厚度不小于1.35mm	
2	面板尺寸	不小于1m*0.7m (长*宽)	
3	立柱材质	不锈钢, 壁厚不小于1mm	
4	立柱尺寸	直径: 不小于76mm 高度: 不小于2.5m, 埋深不小于0.5m	
5	面板底色	颜色: 蓝色(C100、M60、Y0、K0)	
6	字体	字体: 微软雅黑 颜色: 白色(C0、M0、Y0、K0)	
7	安装方式	面板四周折边, 面板与立柱采用抱箍方式连接	