

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准

通用 技术规程

中国建筑工业出版社

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准

通用技术规程

(市政基础设施工程测量技术规程 Q/BMG 101—2009, 土方与地基施工技术规程 Q/BMG 102—2009, 混凝土结构施工技术规程 Q/BMG 103—2009, 砌体结构施工技术规程 Q/BMG 104—2009)

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

通用技术规程/北京市政建设集团有限责任公司制定.

—北京: 中国建筑工业出版社, 2010

ISBN 978-7-112-11839-7

I. 通… II. 北… III. 市政工程—工程施工—技术操作规程 IV. TU99—65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 031198 号

本书为《北京市政建设集团有限责任公司 企业标准》的一个分册,是由四个规程组成。其中包括:市政基础设施工程测量技术规程、土方与地基施工技术规程、混凝土结构施工技术规程、砌体结构施工技术规程。每个规程有正文、附录和条文说明三部分,内容主要包括:总则、术语、基本规定等。

本书可供市政工程施工工程师、项目经理、工程施工监理人员以及大专院校相关专业师生参考。

* * *

责任编辑:姚荣华 田启铭

责任设计:赵明霞

责任校对:陈晶晶

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准
通用技术规程

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京华艺制版公司制版

北京凌奇印刷有限责任公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:14½ 字数:360千字

2010年5月第一版 2010年5月第一次印刷

定价:46.00元

ISBN 978-7-112-11839-7
(19054)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

北京市政建设集团有限责任公司
企业标准编写委员会

主任：王健中
副主任：关龙 焦永达
顾问：张闽 李军 张汎 白崇智
上官斯煜
委员：鲍绥意 吴培京 李国祥 刘卫功
崔薇 李志强 陈庆明 陈贺斌
刘翠荣 汪波
执行主编：孔恒 董凤凯 刘彦林 张国京
王维华 吴进科 宋扬

总 目 录

市政基础设施工程测量技术规程 Q/BMG 101—2009	1
土方与地基施工技术规程 Q/BMG 102—2009	35
混凝土结构施工技术规程 Q/BMG 103—2009	115
砌体结构施工技术规程 Q/BMG 104—2009	193

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准

市政基础设施工程测量技术规程

编号：Q/BMG 101—2009

备案号：JQB—218—2010

《市政基础设施工程测量技术规程》
编委会

主 编：马丽生

副 主 编：焦永达 王维华

审定专家：（按姓氏笔画排序）

卢常亘 关 龙 刘 军 刘彦林 李乐磊
黄志军 黄振龙

编 写 人：（按姓氏笔画排序）

王 东 毕焕来 李劲旗 吴 银 欧阳伯
娄京建 高劲松 郭方宇 靳春军

前 言

北京市政建设集团有限责任公司企业标准包括九册技术规程和五册工艺规程，本企业标准是由北京市政建设集团有限责任公司长期在一线从事施工技术且具有丰富施工经验的技术骨干和专家历时三年多时间编写而成，其内容基本涵盖了市政工程施工的主要专业技术领域。

本企业标准是北京市政建设集团有限责任公司 50 多年来施工经验的总结和广大工程技术人员聪明智慧的结晶。尤其是不少同行和专家在百忙之中参与审定工作，他们高度负责的精神对企业标准编制发挥了重要作用，对此表示由衷的感谢。

编写企业标准其目的在于加强北京市政建设集团有限责任公司施工的标准化、规范化，提高企业的技术水平和管理水平，增强企业的市场竞争能力；是企业适应我国加入 WTO 后建筑业发展的需要，是企业进入建筑市场参与市场竞争的一个重要技术保障。

本标准将为本企业在制定投标方案、编制施工组织设计、专项施工方案、进行技术交底、检查验收施工质量、组织技术培训等工作时作为参考资料使用。在使用企业标准过程中，如遇到与国家标准、行业标准和地方标准相矛盾时，应以国家标准、行业标准和地方标准为准。

技术规程和工艺规程编写的侧重点不同，技术规程主要针对项目总工、专业工程师等工程技术管理层面；工艺规程主要针对作业层面的工艺技术指导，工艺规程是以分项或分部工程为对象编制的，每项施工工艺包括适用范围、施工准备、操作工艺、质量标准、质量记录、安全与环保、成品保护 7 个方面的内容。

其中技术规程前四册（合订本）为通用专业，分别为《市政基础设施工程测量技术规程》Q/BMG 101—2009、《土方与地基施工技术规程》Q/BMG 102—2009、《混凝土结构施工技术规程》Q/BMG 103—2009 和《砌体结构施工技术规程》Q/BMG 104—2009；后五册分别为《道路工程施工技术规程》Q/BMG 105—2009、《桥梁工程施工技术规程》Q/BMG 106—2009、《管道工程施工技术规程》Q/BMG 107—2009、《给水排水构筑物工程施工技术规程》Q/BMG 108—2009 和《城市快速轨道交通工程施工技术规程》Q/BMG 109—2009。通用专业技术规程为专业工程提供了一些市政工程施工中常用的技术要求，以上九册技术规程要配套使用；工艺规程部分共五册，计 222 项工艺，分别为《道路工程施工工艺规程》Q/BMG 201—2009、《桥梁工程施工工艺规程》Q/BMG 202—2009、《管道工程施工工艺规程》Q/BMG 203—2009、《给水排水构筑物工程施工工艺规程》Q/BMG 204—2009 和《城市快速轨道交通工程施工工艺规程》Q/BMG 205—2009。

本册为《市政基础设施工程测量技术规程》Q/BMG 101—2009，有正文和附录两部分，共计 8 章，主要包括：总则，术语，基本规定，工程交接桩与验线测量、工程施工控制测量、施工测量、变形监测和竣工前预验收测量。

由于编者水平有限，本企业标准难免有疏漏和错误之处，希望读者能批评指正，以便进一步修订完善。

目 录

1	总则	5
2	术语	6
3	基本规定	9
4	工程交接桩与验线测量	10
5	工程施工控制测量	11
5.1	平面控制测量	11
5.2	高程控制测量	15
6	施工测量	17
6.1	一般规定	17
6.2	道路施工测量	18
6.3	桥梁施工测量	19
6.4	管道施工测量	21
6.5	隧道施工测量	22
6.6	厂站建（构）筑物施工测量	25
7	变形监测	27
7.1	一般规定	27
7.2	道路施工监测	28
7.3	桥梁施工监测	28
7.4	厂站建（构）筑物施工监测	29
7.5	城市轨道交通工程施工监测	30
7.6	数据处理与变形分析	31
8	竣工前预验收测量	33
	附录 A 本规程用词说明	34

1 总 则

- 1.0.1** 为贯彻国家对建设工程的质量要求，规范与提高本企业工程测量技术水平，保证施工测量作业质量，特制定本规程。
- 1.0.2** 本规程供本企业内部在北京地区从事市政基础设施工程施工测量使用。在市域外施工时，可参照执行。
- 1.0.3** 本规程与企业的《土方与地基施工技术规程》Q/BMG 102、《混凝土结构施工技术规程》Q/BMG 103、《砌体结构施工技术规程》Q/BMG 104、《道路工程施工技术规程》Q/BMG 105、《桥梁工程施工技术规程》Q/BMG 106、《管道工程施工技术规程》Q/BMG 107、《给水排水构筑物工程施工技术规程》Q/BMG 108、《城市快速轨道交通工程施工技术规程》Q/BMG 109 配套使用。
- 1.0.4** 本规程未作规定的内容，应符合现行国家、行业、地方有关规范、规程的相关规定。

2 术 语

2.0.1 施工测量 construction survey

在工程施工阶段进行的测量工作。

2.0.2 控制测量 control survey

为建立测量控制网而进行的测量工作。包括平面控制测量、高程控制测量和三维控制测量。

2.0.3 施工控制网 construction control network

为工程施工而布设的测量控制网。

2.0.4 GPS (导航卫星全球) 定位系统 NAVSTAR global positioning system

利用多颗卫星和接收机, 在全球范围内确定空间或地面点三维坐标的一种全球卫星导航定位系统。

2.0.5 线路平面控制测量 route plane control survey

沿线路建立平面控制网的测量工作。

2.0.6 线路高程控制测量 route vertical control survey

沿线路建立高程控制网的测量工作。

2.0.7 建筑方格网 building square grids

各边组成矩形或正方形且与拟建的建筑物、构筑物轴线平行的施工控制网。

2.0.8 中线测量 center line survey

沿选定的中线测量转角, 测设中桩, 定出线路中线或实地选定线路中线平面位置的测量工作。

2.0.9 地下管线测量 underground pipeline survey

为各种地下管线及其附属设施施工所进行的测量工作。

2.0.10 三角测量 triangulation

在地面上选定一系列点, 构成连续三角形, 测定三角形各顶点水平角, 并根据起始边长、方位角和起始点坐标, 经数据处理确定各顶点平面位置的测量方法。

2.0.11 边角测量 triangulation; combination of triangulation and trilateration

综合应用三角测量和三边测量确定各顶点平面位置的测量方法。

2.0.12 导线测量 traverse survey; traversing

在地面上按一定要求选定一系列的点依相邻次序连成折线, 并测量各线段的边长和转折角, 再根据起始数据确定各点平面位置的测量方法。

2.0.13 附和导线 connecting traverse; annexed traverse

起止于两个已知点间的单一导线。

- 2.0.14 闭合导线 closed traverse**
起止于同一个已知点的封闭导线。
- 2.0.15 距离测量 distance measurement**
测量两点间长度的工作。
- 2.0.16 因瓦基线尺 invar tape**
采用镍铁合金制造的线状尺或带状尺，其温度膨胀系数小于 $0.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。
- 2.0.17 钢尺量距 steel tape distance measurement**
采用宽度 10 ~ 20mm，厚度 0.1 ~ 0.4mm 薄钢带制成的带状尺测量距离的方法。
- 2.0.18 高程测量 height survey**
确定地面点高程的测量工作。
- 2.0.19 水准测量 leveling**
用水准仪和水准尺测定两固定点间高差的工作。
- 2.0.20 附和水准路线 annexed leveling line**
起止于两个已知水准点间的水准路线。
- 2.0.21 闭合水准路线 closed leveling line**
起止于同一已知水准点间的封闭水准路线。
- 2.0.22 中桩 center stake**
表示中线位置和线路形状，沿线路所设置的标有高程桩号的标志。
- 2.0.23 中心桩 pegs of crossing center line**
建（构）筑物放样时，表示其中心点位置的桩。
- 2.0.24 回头曲线 switch-back curve**
线路在山坡上延展时所采用的回转形曲线
- 2.0.25 施工放样 setting out; construction layout**
工程施工时，把设计的建筑物或构筑物的平面位置、高程测设到实地的测量工作。
- 2.0.26 安装测量 installation survey**
构件、设备安装所进行的测量。
- 2.0.27 隧道周边收敛位移 convergence of tunnel inner perimeter**
隧道周边任意两点间距离的变化。
- 2.0.28 变形测量 deformation survey**
对建筑物、构筑物及其地基或一定范围内岩体及土体的位移、沉降、倾斜、挠度、裂缝等所进行的测量工作。
- 2.0.29 水平位移测量 horizontal displacement measurement**
测定变形体的平面位置随时间而产生的位移大小位移方向并提供变形趋势及稳定预报而进行的测量工作
- 2.0.30 垂直位移监测 vertical displacement measurement; settlement observation**
测定变形体的高程随时间而产生的位移大小位移方向并提供变形趋势及稳定预报而进行的测量工作。
- 2.0.31 竣工测量 finish construction survey**
工程竣工时，对建筑物、构筑物或管网等的实地平面位置、高程进行的测量工作。

2.0.32 竣工总平面图 general plan of finish construction

根据竣工测量成果编绘的反映建筑物、构筑物或管网等的实际平面位置、高程等的图。

2.0.33 综合管线图 synthesis plan of pipeline

表示一个地区所在地下管线的位置、相对关系、高程及主要建筑物、构筑物的图。

3 基本规定

- 3.0.1** 工程施工测量应包括交接桩、验线、建立临时控制网点、施工测量、变形测量、竣工测量以及依合同规定的建立永久观测标志等。
- 3.0.2** 从事施工测量的作业人员应经专业培训，考核合格，持证上岗。
- 3.0.3** 测量作业人员进行施工测量前，应认真学习设计文件，对勘测单位提供的基准点、基准线、高程测量控制资料和施工图规定的控制资料进行内、外业复核。复核过程中发现不符或与相邻施工路段、桥梁或地上、地下建（构）筑物的衔接有矛盾、疑问时，应向建设单位（监理工程师）提出，取得准确结果。
- 3.0.4** 在同一工程中有道路、管道、桥梁等多专业项目时，建立统一的测量控制网点。当从事与其他工程相衔接的工程施工时，应作好联测工作。测量控制网点应经监理工程师批准后方可使用。
- 3.0.5** 施工前应根据工程合同规定的质量标准，结合现场环境条件，编制施工测量方案，明确各工序的施测精度指标，指导测量作业，布置平面、高程控制网，确定各部位施测方法，首级控制桩的保护措施，以及组织分工等。
- 3.0.6** 测量仪器、设备、工具等使用前应经过有关部门授权的检测部门的进行符合性检查，确认符合要求后，在有效期内使用。
- 3.0.7** 施工测量以中误差作为衡量测量精度的标准，2倍中误差为允许误差（极限误差）。
- 3.0.8** 施工测量中应积极采用符合本规程精度要求的新技术、新方法和新仪器。
- 3.0.9** 内、外业资料与数据，应经技术负责人独立校核，确认无误后方可使用。各级控制点的计算宜根据需要采用严密平差法或近似平差法。平差时，使用的程序必须正确，输入的数据应经校核确认无误，输出数据满足精度要求，方可使用。
- 3.0.10** 施工测量用的控制桩应进行保护，经常校测。
- 3.0.11** 测量记录应使用专用表格，记录应字迹清楚，禁止涂改。测量成果应及时整理，复核签认。

4 工程交接桩与验线测量

4.0.1 开工前应参加由建设单位组织的桩点交接手续，并形成文件。

4.0.2 测量桩位交接应符合下列要求：

1 交接桩应有桩平面位置图。

2 交接桩的数量应根据工程规模、内容确定。当与其他工程衔接时，应向施工分界外延伸至少一个平面控制点和一个高程控制点，作好联测工作。

3 接桩时应查看桩点位置是否松动或移动，发生松动、移动，应提出补桩要求。

4 接桩时应逐一记录现场点位，作好桩位标记，并宜作好栓桩及栓桩标记。

5 接桩后应立即对标桩采取加固与保护措施。

4.0.3 施工单位的测量作业人员应根据桩点交接文件给出的施工测量控制网、点等级，起算数据等，在接桩后立即进行现场踏勘、内业复核、外业复测，复测的技术要求不得低于原控制桩的测量精度等级。

4.0.4 桩位复测应符合下列规定：

1 平面控制点桩位的复测应采用附和导线测量法。

2 高程控制点复测应采用附和水准法。

3 桩位与高程复测中发生的问题应及时提请建设单位（监理工程师）解决。

4.0.5 复测验线测量应在合同约定期内结束，并向建设单位（监理工程师）提交复测报告，经监理工程师确认后方可使用。

5 工程施工控制测量

5.1 平面控制测量

5.1.1 平面测量，应按当地统一的坐标系统实施。采用当地统一坐标系统确有困难时，小测区采用假设坐标系统应经市测绘行政主管部门批准。

5.1.2 平面控制网的布设，应因地制宜、确保精度，满足施工实际需要，且方便现场施工测量作业。

5.1.3 国家有关技术标准规定的各种精度的三角点，一级、二级、三级导线点以及相应精度的 GPS 点均宜作为施工测量的首级控制。勘测单位提供的首级控制点（交桩点）点位中误差（相对起算点）不得大于 $\pm 2\text{cm}$ 。首级控制点应满足施工复核和施工控制需要，首级控制点应为 2 个以上。

5.1.4 施工控制点宜为施工图的中线点、轴线点、折点等。施工平面控制测量应作好起点、终点、转折点、工程相交点及其他重要设施的位置、方向的控制及校核。

5.1.5 施工平面控制宜采用轴线法，采用轴线法时，长轴线的定位点不得少于 3 个点位，偏离直线应在 $180^\circ \pm 5''$ 以内，段轴线应根据长轴线定向，其偏差应在 $90^\circ \pm 5''$ 以内。水平角观测的测角中误差不应大于 $2.5''$ 。

5.1.6 GPS 基线测量应符合现行《公路勘测规范》JTG C10 的规定。标准差按公式 (5.1.6) 确定。各等级控制测量固定误差 α 、比例误差系数 b 的取值应符合表 5.1.6 的规定。

$$\sigma = \pm \sqrt{\alpha^2 + (b \cdot d)^2} \quad (5.1.6)$$

式中 σ ——标准差 (mm)；

α ——固定误差 (mm)；

b ——比例误差系数 (mm/km)；

d ——基线长度 (km)。

表 5.1.6 GPS 测量的主要技术要求

级 别	固定误差 α (mm)	比例误差系数 b (mm/km)
二等	≤ 5	≤ 1
三等	≤ 5	≤ 2
四等	≤ 5	≤ 3
一级	≤ 10	≤ 3
二级	≤ 10	≤ 5

5.1.7 三角测量应符合下列规定：

1 工程施工首级控制（交桩点）、复核的小三角测量的主要技术指标，应符合表 5.1.7-1 的规定。

表 5.1.7-1 三角测量的主要技术要求

控制等级	测角中误差 (")	起始边边长 相对中误差	三角形最大 闭合差 (")	测回数		
				DJ ₁	DJ ₂	DJ ₆
二等	≤1.0	≤1/250000	≤3.5	≥12	—	—
三等	≤1.8	≤1/150000	≤7.0	≥6	≥9	—
四等	≤2.5	≤1/100000	≤9.0	≥4	≥6	—
一级	≤5.0	≤1/40000	≤15.0	—	≥3	≥4
二级	≤10.0	≤1/20000	≤30.0	—	≥1	≥3

2 工程施工控制网的三角测量的主要技术指标不得低于表 5.1.7-2 的规定精度。

表 5.1.7-2 施工控制网三角测量的主要技术指标

控制等级	边长 (m)	测角中误差 (")	网的三角形个数	三角形最大闭合差 (")	方位角闭合差 (")
施工控制	≤150	≤20	≤13	60	≤40√n

注：n 为测站数。

3 三角测量的网（锁）布设应符合下列要求：

1) 各等级的首级控制网，宜布设成近似等边三角形的网（锁），且其三角形的最大内角不得大于 100°，最小内角不宜小于 30°；个别角受条件限制时可为 25°。

2) 加密的控制网，可采用插网、线形锁或插点等形状。各等级的插点宜采用坚强图形布设。插点的外交会方向数不得少于 4 个，内交会方向数不得少于 3 个。

3) 三角测量的布设，可采用线形锁。线形锁的布设，宜近于直伸。狭窄地区布设一条线形锁时，按传距角计算的图形强度的总和值，应以对数六位取值，并不得小于 60。

5.1.8 导线测量应符合下列规定：

1 工程施工首级控制（交桩点）测量、复核的主要技术指标，应符合表 5.1.8 的规定。

表 5.1.8 导线测量的主要技术要求

测量等级	附（闭）合导线 长度 (km)	边数	单位权中误差 (")	每边测距中误差 (mm)	方位角闭合差 (")	导线全长相对 闭合差
三等	≤18	≤9	≤±1.8	≤±14	≤3.6√n	≤1/52000
四等	≤12	≤12	≤±2.5	≤±10	≤5√n	≤1/35000
一级	≤6	≤12	≤±5.0	≤±14	≤10√n	≤1/17000
二级	≤3.6	≤12	≤±8.0	≤±11	≤16√n	≤1/11000

注：1. n 为测站数；

2. 以测角中误差为单位权中误差；

3. 导线网节点间的长度不得大于表中长度的 0.7 倍；

4. 本表引自《公路勘测规范》JTG C10—2007。