

某轨道交通施工测量管理细则

§ 1 施工测量质量管理目标和基本质量指标

1.1 施工测量质量管理目标是确保全线建筑物、构筑物、设备、管线安装按设计准确就位，在线路上不产生因施工控制测量、放样测量超差而引起修改线路设计从而降低行车运营标准。

1.2 质量指标

1.2.1 在任何贯通面上，地下测量控制网的贯通中误差，横向不超过 $\pm 50\text{mm}$ ，竖向不超过 $\pm 25\text{mm}$ 。

1.2.2 隧道衬砌不侵入建筑限界，设备不侵入设备限界。

1.2.3 建(构)筑物，装修和设备、管线的竣工形(体)位(置)误差满足《地下铁道、轻轨交通工程测量规范》GB50308—1999、《地下铁道工程施工及验收规范》GB50299—1999 和某轨道交通施工验收标准规定。

§ 2 主要使用的测量规范

轨道交通施工测量主要参照以下规范执行：

- 《地下铁道、轻轨交通工程测量规范》GB50308—1999
- 《城市测量规范》CJJ8—99
- 《新建铁路工程测量规范》TB10101—99

- 《工程测量规范》GB50026—93
- 《建筑变形测量规程》JGJ/T 8—97
- 《全球定位系统（GPS）测量规范》CH2001—92
- 国家其他测量规范、强制性标准

§ 3 轨道交通施工测量主要内容

轨道交通施工测量按服务性质分类可以分为施工控制测量、细部放样测量（铺轨基标测量）、竣工测量和其它测量等作业。

3.1 施工控制测量可分为三部分：

3.1.1 地面控制测量：维护施工期间地面的平面、高程主控制网完整，维持其可靠、可用；为施工方便加密地面控制点（包括地面工程、明挖工程的地面中桩）并维持其可靠、可用。

3.1.2 联系测量：明挖工程投点、定向，暗挖工程竖井投点、定向，向地下传递高程。

3.1.3 地下控制测量：明挖地下中桩体系控制测量，暗挖地下主导线控制测量，明、暗挖工程地下主水准网控制测量，进行分段贯通测量，平差地下平面、高程主控制网，照顾各段工程间的衔接。贯通后平差确定地下主控制网的坐标、高程。

3.2 细部放样工作包括两部分：

3.2.1 建筑物、构筑物的结构和装修工程放样，设备、管网安装工程放样，包括暗挖法中为施工导向，盾构机定位、纠偏和装配式衬砌的拼装等要求而进行的测量作业。

3.2.2 精确铺轨要求的测量作业。重点是控制铺轨基标测设来保证轨道的设计位置和线路参数，同时亦保证行车隧道的限界要求。

3.3 竣工测量主要包括与线路相关的线路结构竣工测量、线路轨道竣工测量、沿线设备竣工测量以及地下管线竣工测量等。

3.4 其他测量作业是指为工程前期、后期工作，为工程措施服务的测量作业和控制施工影响的地上、地下及周围建筑物的变形观测等测量作业。

§ 4 测量复核制

4.1 测量工作必须坚持复核制。参与某轨道交通工程建设的各承包商、监理单位、业主专业测量队及其它有关单位，都必须遵循复核制的基本规定，并认真执行。

4.2 严格执行交接桩制度

4.2.1 业主应向有关承包商和驻地监理工程师提供首级控制网—三角点 (GPS 点)、精密导线点、水准点点位和资料。各方签署交接桩文件纪要。

承包商接桩后，必须对首级控制网进行复测和对桩点进行保护。复测情况及处理措施报告须经监理工程师审核批准，于接桩后 15 天内



4.2.2 工程完工后，必须按业主要求移交足够数量的控制点，经业主专业测量队检测合格后，才进行验收。



4.3 利用已知点进行引测、加点和工程放样前，必须坚持先检测后利用的原则，即已知点检测无误或合格时，才能利用。

4.4 承包商必须有行之有效的多级复核制度，所承包工程的控制测量均须经承包商上级部门精测队复核（由监理工程师监控）；驻地监理对工程的控制、放样及其它测量工作均须进行复核；

4.5 以下部分须经业主专业测量队检测合格后才能进行下一步的施工：

4.5.1 矿山法区间：地面加密控制点；地下导线及水准在隧道掘进（含联络通道）至 50m 处、100~150m 处和距离贯通面 150m~200m 处分别进行一次包括联系测量在内的检测（若单向开挖长度超过 1km 时，掘进至单向开挖长度的 1/2 处要增加一次检测）；隧道贯通测量。

4.5.2 盾构法区间：地面加密控制点；基线及始发前的圆心定位及地下高程点；地下导线及水准在隧道掘进至 150m 处、300~400m 处和距离贯通面 150m~200m 处分别进行一次包括联系测量在内的检测（若单向掘进长度超过 1km 时，掘进至单向掘进长度的 1/2 处要增加一次，此次施测及检测均须加测陀螺方位角校核方位。）；隧道贯通测量。



4.5.3 地下车站：地面加密控制点；地下导线及水准在施工完第一块底板后、至整个车站长度的 1/2 处及车站底板结构完工时应进行检测；暗挖车站参照矿山法区间执行。

4.5.4 明挖区间：地面加密控制点；地下导线及水准在施工完第一块底板后、底板施工至整个区间长度的 1/4、1/2、3/4 长度处及底板完工时应进行检测；

4.5.5 地面线、地面车站：地面加密控制点及中线控制点（含曲线要素点）应进行检测。

4.5.6 高架桥梁：地面加密控制点；承台（含桥台）中心应进行抽检（报检比例控制在 20%~30%）；完工后的桥面中线。

为了确保隧道正确贯通和满足设计的净空限界，以上各项检测，必须有严格的检查和检测制度。凡承包商的施工控制测量方案及成果，必须满足《地下铁道、轻轨交通工程测量规范》的要求，经自检和驻地监理审批，向业主提出检测申请（报申请单与测量资料）。由业主派专业测量队检测。

各项检测的限差如下：

地上导线点的坐标互差 $\leq \pm 12\text{mm}$ ；

地下导线点的坐标互差在近井点附近 $\leq \pm 16\text{mm}$ 、在贯通面附近 $\leq \pm 25\text{mm}$ ；

地上高程点高程的互差 $\leq \pm 3\text{mm}$ ；

地下高程点高程的互差 $\leq \pm 5\text{mm}$ ；

地下导线起始边（基线边）方位角的互差 $\leq \pm 16''$ ；

相邻高程点高差的互差 $\leq \pm 3\text{mm}$ ；

导线边的边长互差 $\leq \pm 8\text{mm}$ ；



经竖井悬吊钢尺传递高程的互差 $\leq \pm 3\text{mm}$;

对影响隧道横向贯通的检测误差应严格控制。

检测均应按照规定的同等级精度作业要求进行，及时地提出检测成果报告；检测结果若超过限差要求或发现粗差，承包商应会同监理工程师进行重测，重测结果与检测结果相比若仍然超限，业主测量队须重新检测；若业主测量队重新检测后仍不能判断承包商的测量成果合格，业主将采取专项检测来处理，如果是承包商方面原因引起的专项检测，施测费用从承包商进度款中扣除。

4.6 用于测量的图纸资料，应认真研究核对，有的应做现场核对，确认无误无疑后，方可使用。抄录资料，亦须核对。

4.7 测量的原始记录，必须在现场同步作出，严禁事后补记补绘，原始资料不允许涂改，不合格时，应补测或重测。

§ 5 测量分工负责制

5.1 责任分工



5.1.1 某轨道交通施工测量分业主测量队、驻地监理、承包商三个层次进行管理，各个管理层次的人员和仪器必须有绝对的保证和相对的稳定。各管理层次分工合作，各司其职。

5.1.2 承包商对所承包的工程项目测量质量负全责，完成所承包工程项目需要的一切施工控制测量性质的和细部放样性质的测绘工作。它是单体工程施工测量的主体，按业主测量队提供的部分地面主控制网点或导线控制点和驻地监理

工程师提供的本工程设计图纸组织完成本段工程的全部施工测量作业。

承包商必须建立健全自己内部的、行之有效的多级复核制度，以保证测量成果的准确。

承包商在进行测量放样时，应注意与相邻工程的衔接；后施工的工点必须与其相邻先行施工的工程进行联测，以保证相对位置的准确。

5.1.3 驻地监理工程师必须按有关规范及本细则的要求，督促承包商认真执行；对承包商的测量成果进行验收，重要部位应复测。既检查控制测量性质的测量结果，也检查细部放样性质的测量结果。

5.1.4 业主专业测量队负责统一全线测量作业标准，维护首级控制网（GPS 网、精密导线网、II 等水准点）的完好和稳定；代表甲方进行交接桩；按本细则 4.5 条的要求及时对承包商的控制测量进行检测，对承包商申报的测量成果作出评定；对全线各分段工程的衔接进行检测；控制全线地下主导线、主水准网在统一体系下平顺贯通。



5.1.5 按照工程施工承包合同，业主测量队和驻地监理是否复测和检测均不减轻或免除承包商对工程测量质量的责任。

5.1.6 业主专业测量队阶段性地对地下主控制网的复核，目的在于控制全线分段工程的准确衔接和考核全线测量控制网的完整性，也不分担承包商施工测量的责任。

5.1.7 各单位工程地上、地下控制测量与给定首级控制网不一致，未按设计坐

标完成细部放样，特别是未能保证行车隧道的轨道位置和限界要求，即工程的具体测量责任在承包商。

5.1.8 承包商出现重大施工测量问题，反映出驻地监理对工程形位质量控制不力，对业主委托监管的项目管理失职，驻地监理应负失控的责任。

5.1.9 若业主测量队不能及时对首级控制网进行检测，或虽进行了检测但向承包商提供了错误的首级网成果致使工程发生测量质量问题，责任在业主测量队；若业主测量队对承包商的控制测量进行检测未能排除存在的错误，应负检测不力的责任。

5.2 主要任务及要求

5.2.1 业主专业测量队的主要任务



5.2.1.1 业主专业测量队应由富有轨道交通工程测量经验的高级工程师和工程师数人主持工作；应当有富有观测经验的测量技师、技工数人，并有精通仪器校验的技师从事操作；以上人员应相对稳定，调换工程技术负责人须经建设总部同意。

5.2.1.2 及时掌握全线地面、地下控制测量现状和需求情况。

5.2.1.3 定期复测首级控制网（GPS 网、精密导线网、II 等水准网）；若在施工期间承包商反映首级网发生变化，应立即进行检测并保证其在施工期间的完整性、正确性。

5.2.1.4 按本细则 4.5 条的要求及时对承包商的控制测量进行检测并保证检测作业及检测成果满足规范要求。

5.2.1.5 检测全线铺轨控制基标。

5.2.1.6 检测全线限界断面。

5.2.1.7 负责单位完工后隧道内的沉降位移跟踪监测工作并进行相应分析。

5.2.1.8 对承包商测量队的测量资料及成果提出审核意见。

5.2.1.9 总结推广地铁测量经验，分析解决测量工作中的偶发问题。

5.2.1.10 完成与某轨道交通有关的测量任务（需业主指令）。

5.2.2 驻地监理的主要任务

5.2.2.1 应由有工程测量经验的高工或工程师出任测量监理，测量监理应有两三位助手，包括熟悉观测的技术人员或技师，并报业主备案。



监理的复核方法有仪器检测，旁站监督，指令承包商复测校核，对测量方案、测量计算资料和成果的复核等。重要的对象，如地上、地下中桩，应以独立检测为主。驻地监理的独立检测应尽量使用自己的仪器，必要时也可征用承包商的仪器，但对仪器是否已经调校准确，事先应予以确认。驻地监理可以征用承包商的测工。

5.2.2.2 编写所监理工程的施工测量监理细则，并于开工前 10 天报业主审批。

5.2.2.3 指令承包商在开工前做出完整的施工测量设计，审定批准施工测量设计，报业主审定及备案。

5.2.2.4 对承包商按设计实施测量作业进行日常监督，控制其投入的技术力量及所用的测量仪器满足要求。

5.2.2.5 建立可行的批准程序，把测量放样作业作为必经工序加以核准。

5.2.2.6 作为信息管理的一个重要部分，指令承包商结合计量支付或实地测绘实际完成的工程(工序)形位尺寸，填绘值班竣工图或形象进度图表。特别是对隐蔽工程形位关系加以控制。

5.2.2.7 建立测量报表、测量日志及测量报告制度，指令承包商执行，检查督促承包商建立完整的施工测量档案。

5.2.2.8 按《地下铁道、轻轨交通工程测量规范》及本细则 4.5 条的要求，督促承包商按时进行控制测量作业，并积极协助业主测量队进行检测。

5.2.2.9 对相邻工点承包商的测量衔接问题进行协调。



5.2.2.10 工程完工时督促承包商进行线路断面测量及车站结构净空测量；组织承包商向业主移交施工控制点。

5.2.3 承包商主要任务及要求

5.2.3.1 承包商的测量队应由专业测量工程师或有工程测量经验 的工程师主理，应有辅助的技术人员若干人，观测技师、技工数人及若干测工组成。

由于单位工程的长短、项目的复杂程度和性质不同，承包商测量队的技术力量和技工人数是否满足工程需要，须经驻地监理批准，并应按其指令加强某一方面的测量力量和仪器设备。

5.2.3.2 承包商应按驻地监理的指令编制本工程的测量设计，并经驻地监理审查后报业主批准执行。按批准的测量设计进行操作，并切实保护好现场测量标志。

测量设计重点应放在保证工程的空间位置正确，保证与相邻工程正确贯通和建立完整的质量保证体系。测量的质保体系应立足于承包商自身的质保措施。明挖法地下工程的平面控制以中线控制为主，也可以用导线控制，控制办法应在测量设计中予以确定。暗挖法工程的施工测量任务主要在于地上、地下平面高程控制的“联系测量”和在地下布设为工程导向、定位的支导线，支水准线。按贯通设计的计算，自觉的掌握导线不同部分的测角，量长精度，确保贯通要求。



5.2.3.3 承包商必须有行之有效的测量多级复核制，最少为二级，一般为三级。

5.2.3.4 承包商应独立复核由业主交给的首级控制点（GPS 点、精密导线点和 II 等水准点）。并在此基础上安排自己的控制或细部放样测量作业及规定尺寸的标桩埋设。为保证工程顺利进展，承包商应适当加密或改善地面控制，务求以后能有较多的“多余观测条件”保证施工测量精度。

承包商应独立完成联系测量，投点、定向、高程传递，并在施工过程中按测量设计把联系测量完成数次，不得依赖总部测量队的检查代替施工测量。独立完成贯通后的地下主控制网平差。

5.2.3.5 施工测量放样工作应特别关注保证行车隧道(无论车站、区间)的空间

位置，以确保不修改线路设计，并确保限界净空需要。

承包商在进行测量放样时，应注意与相邻工程的衔接，后施工的工点必须与其相邻先行施工的工程进行联测。

承包商测量队应对结构形式(装配的、现浇的、多层的等等)和施工误差的积累等进行分析，根据本单位施工管理和施工控制的实际情况对结构尺寸提出误差裕量以求最后结构不侵限。

其它地面建筑、构筑物、出入口应满足城市规划部门报建放线的规定和要求，设备、管线安装等的放样应满足工程验收规范的要求。



5.2.3.6 承包商在工程进度达到 4.5 条规定的阶段时应进行控制测量；控制测量应首先对首级网进行检测；控制测量的方法及成果应满足《地下铁道、轻轨交通工程测量规范》的要求，并经驻地监理审批后报业主，由业主测量队进行检测。

承包商的控制测量报告应包含以下内容：

- 测量仪器及标称精度，测量的时间及环境情况。
- 原始点位及对其的检测情况。
- 测量方案及过程的详细叙述。
- 桩点的埋设情况。
- 测设的简略图形说明。
- 测量的自我精度评定。

-
- 承包商内部二级以上的复核情况。

5.2.3.7 轨道工程的铺轨测量应严格按《地下铁道、轻轨交通工程测量规范》的要求进行，承包商应做测量设计，经监理审定批准后执行。

5.2.3.8 承包商测量队应与自己的结构、建筑、设备安装主管工程师结合，做好积累竣工资料、随时填图。对刚建成的隧道结构段作竣工形位测量及沉降变形的监测工作。

5.2.3.9 在隧道贯通后，调整隧道中线，并以此为基础进行隧道贯通测量；



5.2.3.10 工程完工后，必须按以下要求保证移交足够数量的合格控制点给后续工序使用：

- 导线点（中线点）须为砼标石，内有 100mm×100mm×10mm 大小的钢板，镶嵌直径 2mm、深为 6mm 的铜丝标志；水准点可与导线点重合，但须保证稳固及有最高位置。
- 地下车站：左右线各设立 2 个以上水准点及 2 至 3 个导线点（中线点）。
- 地下区间：曲线要素点、直线每 150m、曲线通视情况不小于 60m 须设立一个导线点（中线点），水准点每 120m 须设立一个。

5.2.3.11 按驻地监理工程师规定报告测量结果。

测量作业作为工程实施的一个工序，须经监理工程师核准后，方允许后面的工序的操作。

5.2.3.12 接受和配合驻地监理工程师的检验、核准。

5.2.3.13 接受和配合业主测量队对地上、地下施工控制测量项目的阶段性复核和检查。

§ 6 说明

某轨道交通施工测量细则由地铁建设总部发布，建设总部测量队（或称业主测量队）负责监督实施。