
目录

1 工程概况.....	1
1.1 主要技术标准.....	1
1.2 主要工程量.....	2
1.3 工程特点	3
1.4 重难点工程.....	3
2 编制依据	4
3 工作及计划工期	5
3.1 精密控制测量工作容.....	5
3.2 计划工期	5
4 资源配置	6
4.1 人员配置	6
4.2 精密控制测量仪器设备及业数据处理软件配置	7
4.2.1 仪器配置	7
4.2.2 业数据处理软件配置.....	7
5 主要技术要求	7
5.1 主要技术要求	7
5.2 施工控制测量等级应用围	9
6 精密控制测量实施方案.....	10

6.1	CP I、CP II、高程控制网复测	10
6.2	线路控制网（CP II）加密	12
6.2.1	加密点的布设	12
6.3	精密高程控制网的加密	15
6.3.1	精密高程加密点的布设	15
6.3.2	精密高程加密点的观测	15
6.3.3	成果上报	15
6.4	线下工程施工测量	15
6.4.1	路基工程测量	16
6.4.2	桥涵工程施工测量	16
6.4.3	隧道工程控制测量	19
6.5	变形观测	23
6.5.1	建立线下工程构筑物的变形观测网	23
6.5.2	线下工程构筑物的变形观测	23
7	测量成果整理、分析及评估	26
8	施工测量成果质量保证措施	26
9	本标段拟提交的测量成果清单及测绘人员资质证书；	27

新建至潮汕铁路先期开工段站前工程 精密控制测量技术方案

1 工程概况

新建至潮汕铁路位于省东部，北起市，途径市丰顺县、揭阳市，南至市。线路北连地区，与既有漳龙铁路、规划的广梅汕客运专线至段，规划的鹰梅、浦梅铁路衔接；南接潮揭汕地区，与既有沿海铁路厦深线衔接，并与规划的揭阳港铁路衔接。

整个沿线地势以丘陵及丘间谷地为主，交通便利，植被茂盛，通视较为困难。

1.1 主要技术标准

铁路等级：客运专线。

正线数目：双线。

设计行车速度：250km/h。

正线线间距：4.6m。

最小曲线半径：一般地段 4000m，困难地段 3500m

最大坡度：15‰。

轨道类型：有砟轨道。

到发线有效长度：650m。

牵引种类：电力。

机车类型：动车组 CRH2、HXD3D。

列车运行控制方式:自动控制。

行车指挥方式:综合调度集中。

1.2 主要工程量

本标段(桩号：DK67+500～DK75+100)线路全长 7600m，高架线路长 2555.42m，其中特大桥 2 座长 2284.02m，大桥 2 座长 271.4m；涵洞 1 座；新建隧道 2 座，合计长度 3.952km，占线路全长 52%；正线路基长度 1.093km，占线路全长 14.4%。主要工程数量详见表 1-1

表 1-1 主要工程数量表

项目名称		计量单位	工程数量
路基工程数量	土石方开挖	立方米	320041
	土石方填筑	立方米	44903
	附属土石方	立方米	8094
	混凝土	立方米	23452
	土工格栅	平方米	31719
	防护栅栏（单侧）	延米	8408
	电缆槽	延米	2185
	预应力锚索	延米	3104
	绿化面积	平方米	53254
	植树	千株	107
桥涵工程	钻孔桩	圻工方	21454.55
	承台	圻工方	15459
	墩台	圻工方	24575.2

	桥面系	延米	2555.42
	附属工程	延米	2555.42
	涵洞工程	横延米	37.39
隧道工程	开挖	立方米	506521
	支护	延米	3830
	衬砌	圻工方	93311
	拱顶压浆	延米	3830
	附属工程	圻工方	16010

1.3 工程特点

本段路基工程深路堑多，且沿线雨季时间长，有效施工时间短，路基施工安全必须引起高度重视；74+520~550 洞身段各发育一条小型断层破碎带，施工中必须做好超前地质预报，按要求做好监控量测工作；丰顺 S224 省道立交大桥相对较为复杂，采用支架现浇 1-40m 简支箱梁跨越 S224 省道，施工干扰大，安全施工风险较大。

1.4 重难点工程

(1) 桥涵工程

丰顺 S224 省道立交大桥，丰顺 S224 省道立交大桥跨越 S224 省道丰顺县城改线段，桥梁全桥 143.96m，中心里程 DK68+566.025，全桥孔跨布置为 1-40m 简支梁+2-32m+1-24m 简支梁，1 号墩（墩中心 DK68+541.105）置于公路路堤侧边坡上，基础施工需部分开挖公路路基边坡，基坑开挖采用挖孔桩防护。桥台采用矩形空心桥台，桥

墩采用圆端形实体墩，基础采用钻孔桩基础。40m 简支箱梁采用支架现浇施工，施工工期安排 12 个月。

(2) 汤南隧道

汤南隧道为单洞双线隧道，全长 3073m，穿越省市顺丰县汤南镇和揭阳县玉湖镇，最大埋深约为 240m。隧道进口采用斜切式洞门，洞门里程为 DK72+000，轨顶面标高为 63.614；出口采用斜切式洞门，洞门里程为 DK75+，轨顶面标高为 33.529，为人字坡，上坡为 15‰，下坡为-13.5‰。本隧道 V 级围岩 275m，IV 级围岩 381m，III 级围岩 1227m，II 级围岩 1190m，总工期安排 24 个月。

1.5 合同工期：2015 年 5 月 1 日——2017 年 4 月 30 日

2 编制依据

- (1) 新建至潮汕铁路先期开工段站前工程设计图纸、移交的前期先开工段精密测量控制点成果表(已复核)；
- (2) 《高速铁路工程测量规》TB 10601-2009；
- (3) 《客运专线铁路无碴轨道工程测量技术暂行规定》(铁建设[2006]189 号)；
- (4) 《新建铁路工程测量规》(TB10101)；
- (5) 《三、四等水准测量规》(GB/T 12898-2009)；
- (6) 《精密工程测量规》(GB/T 15314-94)；
- (7) 《光电测距高程导线测量规》(DZ/T 0034-92)；
- (8) 《工程测量规》(GB50026-2007)；

(9)《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T 18314-2009)。

3 工作内容及计划工期

精密控制测量工作是根据施工合同、相关规范的要求，结合本标段的施工现状，配备具有丰富施工经验的高素质专业技术人员，配置运行稳定、可靠的精密测量仪器，完成施工过程中每阶段的各项测量工作，保证按设计要求进行施工，以确保施工质量。

3.1 精密控制测量工作内容

- (1) 基础平面控制网(CP I) 线路控制网(CP II) 高程控制网的复测；
- (2) 线路控制网(CP II) 高程控制网的加密；
- (3) 线下工程施工测量；
- (4) 建立线下工程构筑物的变形观测网；
- (5) 线下工程构筑物的变形观测；
- (6) 竣工测量。

3.2 计划工期

- (1) CP I、CP II、高程控制网的复测：计划工期 2015 年 5 月 6 日至 2015 年 6 月 6 日；
- (2) 线路控制网(CP II) 及高程控制网的加密：计划工期 2015 年 6 月 6 日至 2015 年 6 月 30 日；
- (3) 线下工程施工测量：计划工期 2015 年 7 月 1 日至 2017 年 4 月 1 日；

(4) 建立线下工程构筑物的变形观测网：计划工期 2015 年 7 月 16 日至 2016 年 6 月 16 日；

(5) 线下工程构筑物的变形观测：计划工期 2015 年 9 月 17 日至 2017 年 4 月 1 日；

(6) 竣工测量。计划工期 2017 年 4 月 2 日至 2017 年 4 月 20 日；

4 资源配置

4.1 人员配置

为保证梅汕铁路先期开工段观测质量，项目部高度重视，从接到中标通知开始，就着手组建项目精测队，到目前为止，到位的测量人员为 6 人，均为各大型工地的测量技术骨干，具有多年测绘工作经历。

主要测量人员表 4-1 所示：

表 4-1 测量人员表

序号		职务	备注
1	杜党会	公司测量队队长	持有测绘证
2	小鹏	项目精测队队长	持有测绘证
3	源	测量员	持有测绘证
4	青	测量员	持有测绘证
5	国民	测量员	持有测绘证
6	平超	测量员	持有测绘证
7	梁晓伟	测量员	持有测绘证

4.2 精密控制测量仪器设备及业数据处理软件配置

4.2.1 仪器配置

根据高铁精密控制测量的技术要求及总进度计划安排，本项目拟投入的测量仪器设备见表 4-2 所示。所有投入本工程使用的测量仪器均要求通过计量授权的测绘计量检定机构检定合格，并在仪器检定有效使用期、且都进行了作业前检校，满足要求后方可使用。

表 4-2 本项目拟投入测量仪器设备汇总表

序号	设备名称	规格及型号	产地	设备精度	技术状态	数量
1	GPS	徕卡 GS15	瑞士	5+0.5ppm	良好	5 台
2	全站仪	徕卡 TSO9	瑞士	1"	新购	1 台
3	全站仪	徕卡 802	瑞士	2"	良好	2 台
4	全站仪	徕卡 702	瑞士	2"	良好	2 台
5	电子水准仪	徕卡 DNA03	瑞士	配铟钢尺： ±0.3mm	新购	1 台

4.2.2 业数据处理软件配置

本项目数据后处理及平差软件分别为：平面为 Leica Geo Office7.01 数据处理软件，具备数据传输，基线向量处理，GPS 网平差，多种 GPS 数据转换等功能，完全满足 GPS 控制测量数据处理的要求；高程为徕卡水准网平差软件。

5 主要技术要求

5.1 主要技术要求

本标段施工测量的主要技术指标如表 5-1、5-2、 5-3、5-4、5-5

所示。

表 5-1 各级 GPS 测量作业基本技术指标

等级	a (mm)	b (ppm)	相邻点间 最小距离 (km)	相邻点间 最大 距离 (km)	平均距离 (km)
B	≤8	≤1	15	250	70
C	≤10	≤5	5	40	10~15
D	≤10	≤10	2	15	10~15
E	≤10	≤10	1	10	2~5

表 5-2 各级 GPS 测量作业的基本技术要求

项 目 \ 级 别		B 级	B	C	D
静态测量	卫星高度角 (°)	≥15	≥15	≥15	≥15
	有效卫星总数	≥9	≥5	≥4	≥4
	时段中任一卫星有效 观测时间 (min)	≥30	≥30	≥20	≥15
	时段长度 (min)	≥240	≥90	≥60	≥45
	观测时段数	≥4	≥2	1~2	1~2
	数据采样间隔 (S)	30	15~60	15~60	15~60
	PDOP 或 GDOP	≤6	≤6	≤8	≤10

表 5-3 各等级导线测量主要技术指标

导线等级	附和导线长度 (km)	平均边长 (m)	每边测距 中误差 (mm)	测角中 误差 (")	相邻点位 中误差 (mm)	导线全长 相对闭和 差	方位角 闭和差
二等	30	3000	10	±1.0	15	1/100000	± $2.0\sqrt{n}$
三等	15	2000	13	±1.8	13	1/50000	± $3.6\sqrt{n}$
四等	5	800	5	±2.5	10	1/40000	± $5.0\sqrt{n}$
五	1	200	3	±4.0	5	1/20000	±

导线等级	附和导线长度(km)	平均边长(m)	每边测距中误差(mm)	测角中误差(")	相邻点位中误差(mm)	导线全长相对闭和差	方位角闭和差
等							$8.0\sqrt{n}$

表 5-4 导线测量水平角观测技术要求

等级	仪器等级	测回数	半测回归零差	一测回 2C互差	同一方向各测回间较差
三等	0.5″级仪器	4	4″	8″	4″
	1″级仪器	6	6″	9″	6″
	2″级仪器	10	8″	13″	9″
四等	0.5″级仪器	2	4″	8″	4″
	1″级仪器	4	6″	9″	6″
	2″级仪器	6	8″	13″	9″
五等	1″级仪器	2	6″	9″	6″
	2″级仪器	4	8″	13″	9″

表 5-5 各等级水准测量精度要求

水准测量等级	每千米水准测量偶然中误差 M_{Δ}	每千米水准测量全中误差 M_w	限 差			
			检测已测段高差之差	往返测不符值	附和路线或环线闭合差	左右路线高差不符值
二等水准	≤ 1.0	≤ 2.0	$6\sqrt{L}$	$4\sqrt{L}$	$4\sqrt{L}$	--
精密水准	≤ 2.0	≤ 4.0	$12\sqrt{L}$	$8\sqrt{L}$	$8\sqrt{L}$	$4\sqrt{L}$
三等水准	≤ 3.0	≤ 6.0	$20\sqrt{L}$	$12\sqrt{L}$	$12\sqrt{L}$	$8\sqrt{L}$

注：表中 L 为往返测段、附和或环线的水准路线长度，单位为 km。

5.2 施工控制测量等级应用围

本标段首级控制点的等级为三等导线，导线点编号分别为：CPI、CPⅡ，为了便于施工测量控制，延线路走向加密导线点和水准点。

根据本标段特点及设计要求和规的规定，确定本工程施工测量各等级的适用围如表 5-6 所示：

表 5-6 各等级精密控制测量作业的仪器及技术要求

控制网名称	等级	使用仪器	应用围
GPS 控制网	B	GS15 接收机	CPI 基础平面控制网的复测
	C	GS15 接收机	CPⅡ 线路控制网的复测及加密
	D	GS15 接收机	跨 S224 省道立交大桥、大铜盘特大桥、新铜村特大桥、际下大桥控制网
	E	GS15 接收机	路基工程施工控制
导线 平面控制网	三等	DS09 全站仪	秀水隧道、汤南隧道控制网
	四等	DS09 全站仪	跨 S224 省道立交大桥、大铜盘特大桥、新铜村特大桥、际下大桥控制网
	五等	DS702 全站仪	路基控制网
水准测量 控制网	二等	DNA03 电子水准仪	变形观测网；
	精密	DNA03 电子水准仪	秀水隧道、汤南隧道、跨 S224 省道立交大桥、大铜盘特大桥、新铜村特大桥、际下大桥控制网
	三等	DNA03 电子水准仪	路基高程控制网

6 精密控制测量实施方案

6.1 CPⅠ、CPⅡ、高程控制网复测

为了确保施工前所有控制点的完好无损，成果精度满足规要求，根据《高速铁路工程测量规》(TB10601-2009)等规、标准的要求对设计单位移交的基础平面控制网（CPⅠ）、线路控制网（CPⅡ）、高程控制网进行复测。复测按照设计单位所交测量成果资料，在同精度的情况下进行。

本标段主要复测围为梅汕铁路 DK67+500~DK75+100 里程段，即 MSSG-1 标段。主要复测容包括平面控测量和高程控制测量，其中：平面控制点 CPI 级 10 个（CPI28、CPI29、CPI30、CPI31、CPI31-1、CPI31-2、CPI32、CPI32-1、CPI32-2、CPI33），CPII 级 3 个（CPII201、CPII202、CPII204）；高程控制点 9 个（CPI28、CPI30、CPI31、CPI31-1、CPI32、CPI32-1、CPI33、CPII202、CPII204），共计 22 个控制桩位。并且与相邻标段要进行贯通测量，共同确认施工交界处的测量共用桩点，以确保本标段与相邻标段的衔接正确。

(1) 观测方案为：采用同原 CPI\CPII 网 GPS 控制点的精度等级要求对本线路段所有 CPI 和 CPII 控制点分别进行观测，GPS 观测网推进方式采用 5 台徕卡 GS15 双频 GPS 接收机同步观测、静态作业模式作业的办法，相邻同步环则采用边连式 GPS 网网型。接收机标称精度应不低于 $\pm (5\text{mm}+1\text{ppm}\times D)$ ，且检定合格。作业前应按规要求进行相关检测，作业过程中应保持接收设备工作状态良好。

高程控制网复测采用水准测量方法，宜使用电子水准仪。本次高程控制网复核共有水准基点 9 座，项目部组织水准测量组 1 组，从线路起点开始分段测量，仪器采用目前最为先进的 DNA03 精密数码水准仪分测段进行施测，水准仪与水准尺在使用前均进行检校。复测按二等水准测量技术要求进行观测，观测顺序：往测按奇数站后-前-前-后、偶数站前-后-后-前执行。返测按奇数站前-后-后-前、偶数站后-前-前-后执行。

(2) 控制网复核数据处理：复测数据后处理及平差软件平面为 Leica

Geo Office7.01 数据处理软件，具备数据传输，基线向量处理，GPS 网平差，多种 GPS 数据转换等功能，完全满足 GPS 控制测量数据处理的要求；高程为徕卡水准网平差软件。

(3) 将复测成果上报设计、监理和建设单位，以确认测量成果是否正确。

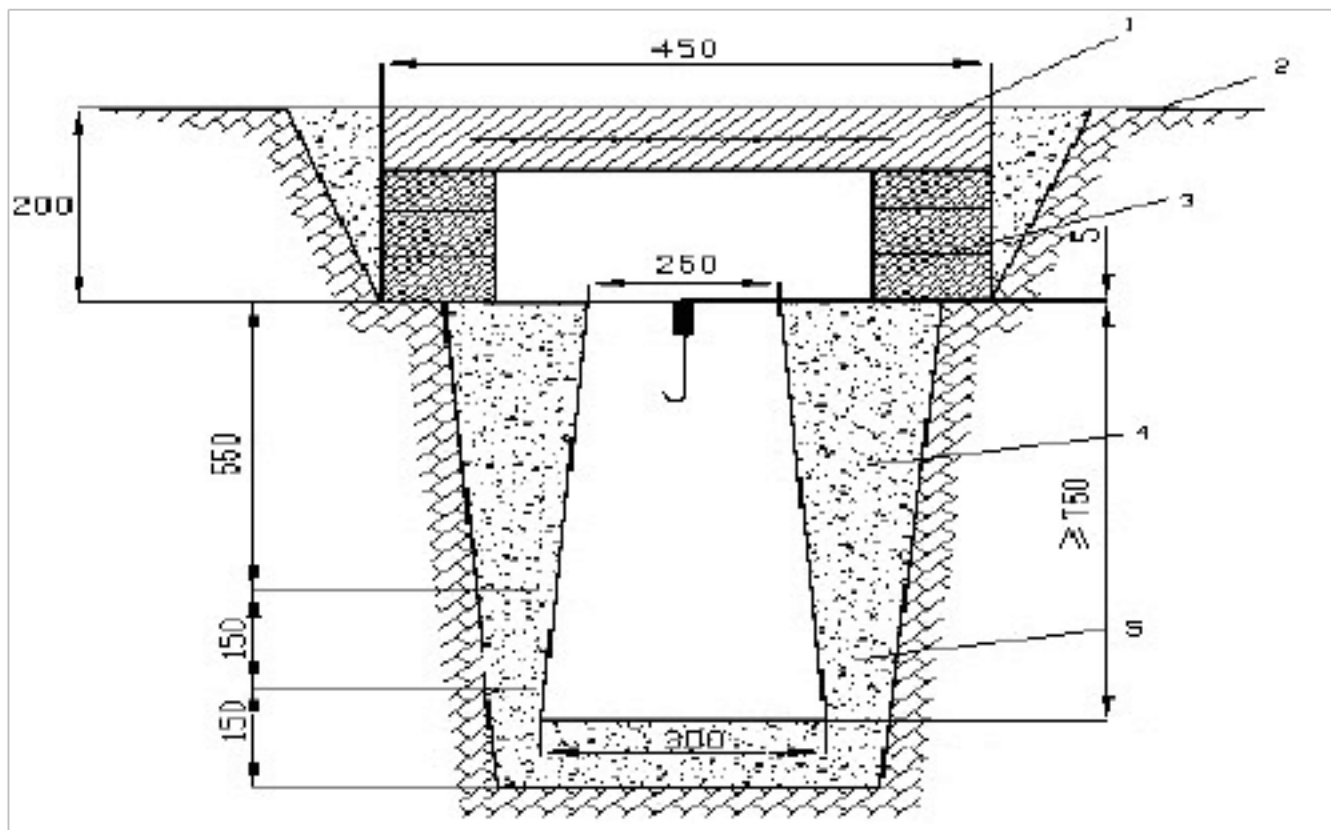
(4) 控制网维护与复测

根据本标段的特点，需要根据施工情况，对基础平面控制网（CP I）线路控制网（CP II）高程控制网进行经常性复测。地基基础并不十分稳定，随着施工的进行和季节的变化，控制点位可能会发生变化，因此必须根据需要进行复测，以确定控制点的变化情况。

6.2 线路控制网（CP II）加密

6.2.1 加密点的布设

线路控制网（CP II）主要为勘测和施工提供控制基准，但点位一般距离施工现场较远或点位数量不足，不能够满足施工放样的需要。为了便于施工，需要在线路控制网的基础上引出加密点，用于补充施工放样的经常性使用。施工加密控制点位宜选在距线路中线 100~200m、不易被破坏的围；当与水准点共用时，应选在土质坚实、安全僻静、观测方便和利于长期保存的地方，并按高速铁路测量规范要求按 GPS 三等加密点埋设，如下图所示：



根据本标段线路特点，加密点在首级控制点的控制下采用分级、分段控制的方法。

(1) 分级控制：控制网的布设应从整体考虑，遵循先整体、后局部，高精度控制低精度的原则进行布设。为保证线路连接的整体性，把基础平面控制网在本标段的控制点，看作是整个标段的首级平面控制网；其中四座桥的控制网、两座隧道的洞外控制网等是相对独立的，有针对性的建立相应的平面控制网。

(2) 分段控制：在本标段中，由于线路过长，一个平面控制网难以保证整体的施工精度。在此情况下，将其分成几段，然后分别建立平面控制网。

本标段施工前期由于永久征地尚未交付、地表植被茂密，已布设加密桩 13 个（点号：GPSMS01~GPSMS13），过程再根据施工需求适时增加，详见附件：新建至潮汕铁路先期开工段控制桩布置图。

6.2.2 加密点的观测

加密导线网的测量，可以用 GPS 按 C 级网要求进行，也可以用高精度全站仪按三等导线要求进行。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/658070126022006053>