
xx 高速公路二期工程

隧道施工测量方案

xxxx 工程有限公司

xx 高速 xx 标项目经理部

xx 年 xx 月 xx 日

目 录

一、编制依据.....	1
二、工程概况.....	1
三、施工控制测量.....	1
四、贯通误差测量及调整.....	4
五、竣工净空测量.....	4
六、仪器配置.....	4
七、测量质量保证及安全、环保、职业健康的措施.....	5

一、编制依据

- 1、两阶段施工图设计图纸以及业主和总监办下发的文件和要求。
- 2、《公路隧道施工技术规范》JTJ042-94
- 3、《公路隧道勘测规程》JTJ063-85
- 4、xx 省高速公路《隧道施工标准化指南（试行）》
- 5、《公路工程施工安全技术规范》JTJ076-95
- 6、《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1-2004
- 7、现场踏勘及调查了解的施工环境、条件等

二、工程概况

xx 隧道为分离式隧道，隧道洞身位于平曲线上，左洞位于 R=1120 米曲线上，右洞位于 R=1110 米曲线上。右洞进口桩号为 YKxx+xxx，设计标高为：xm，出口桩号为 YKxx+xxx，设计标高为：xm，xxm，纵坡采用-1.555%、+0.577%；左洞进口桩号为 ZKxx+xxx，设计标高为：xm，出口桩号为 ZKxx+xxx，设计标高为：xm，长 xm，纵坡采用-1.563%、+0.563%。

xx 隧道为分离式隧道，隧道洞身位于平曲线上，左右洞均位于 R=2500 米曲线上。右洞进口桩号为 YKxx+xx，设计标高为 xm，出口桩号为 YKxx+xxx，设计标高为 xx，长 xm，纵坡采用-2.67%；左洞进口桩号为 ZKxx+xxx，设计标高为 x，出口桩号为 ZKxx+xxx，设计标高为 x，长 xm，纵坡采用-2.55%。

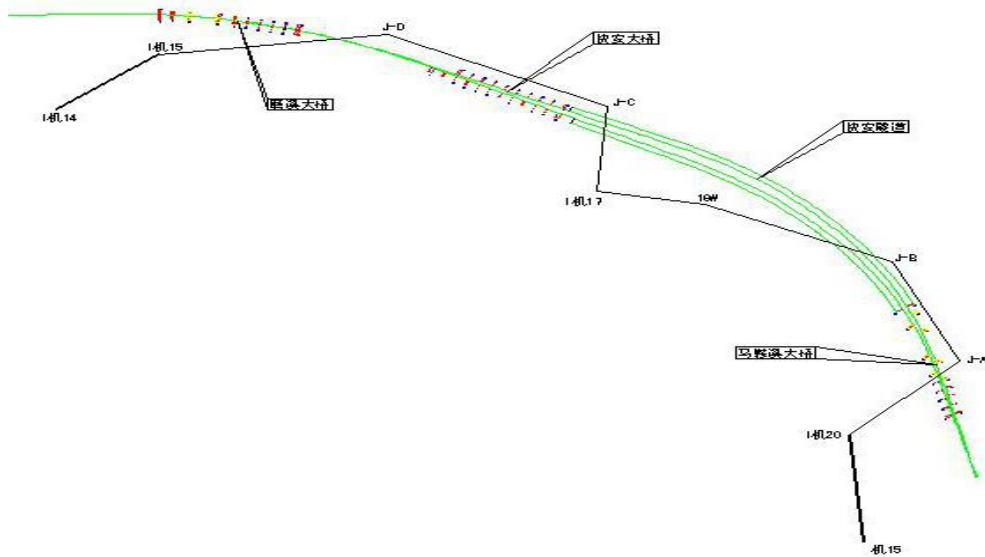
三、施工控制测量

1、洞外控制测量

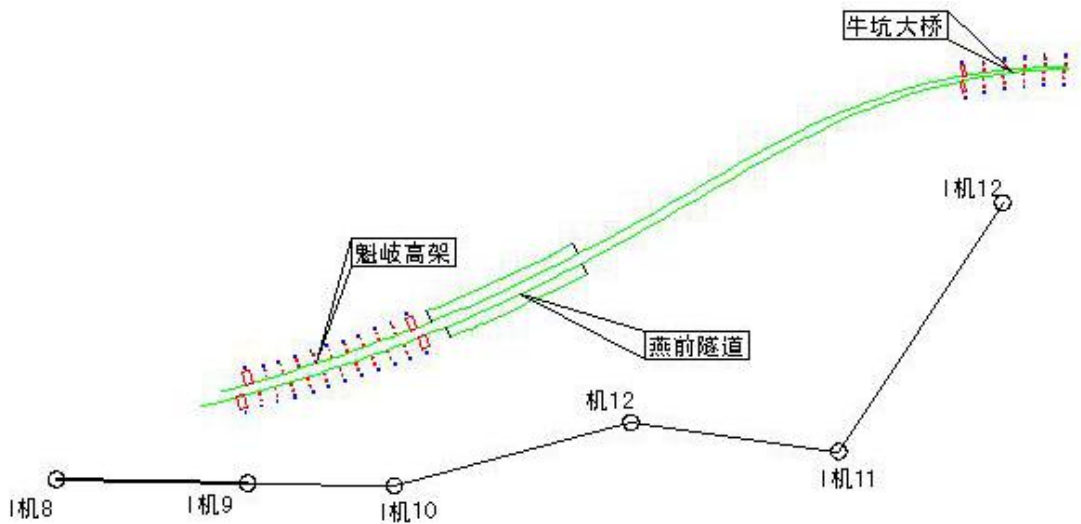
1.1 洞外平面控制测量

根据《公路隧道勘测规程》(JTJ063-85)规定，本标段的 xx 隧道、xx 隧道均采用一级附合导线作为洞外平面控制网。经过现场实际踏勘，在 xx 隧道进口和出口附近各加设一导线点，并与设计院交设的已知点相通视，中间联测已知点 19#、I 机 17。测量数据满足一级导线的各项限差规定，内业平差计算得相对误差 1/33000，小于一级导线相对误差 1/15000 的要求。根据现场的实际情况，燕前隧道进口和出口处与已知控制点通视条件良好，不需另加设布点。用已经复测的已知控制点就可满足施工精度的要求。具体控制点布设情况如下图所示：

快安隧道洞外平面控制点布设图



燕前隧道洞外平面控制点布设图



1. 2 洞外高程控制测量

根据《公路隧道勘测规程》(JTJ063-85)规定,本标段的xx隧道、xx隧道均采用四等水准高程控制。xx隧道进出口根据施工的实际情况高程控制以19#为基点,做闭合水准路线测量,在进出口附近布设水准点,做为隧道进洞的高程控制点,中间联测I机17,严格按照四等水准测量的规范要求施测,采用3米水准标尺黑红面读数,每一站所测黑红面高差不大于3mm,黑红面读数之差不大于3mm,前后视距差不大于3m,视距累积不大于10m。测得结果经平差后达到四等水准测量的精度要求,小于 $20\sqrt{L}$ 。燕前隧道的洞外高程控制以已经复测,并满足精度要求的已知点:I机9、I机11做为洞外高程控制点。

2、洞内控制测量

2. 1 洞内平面控制测量

xx 隧道、xx 隧道的洞内控制点，分别在左右洞的进出口投点，做为隧道洞内控制的起点，并沿隧道中心布设，每 150~300m 布设一个，埋点的规格严格按照《公路隧道施工技术规范》JTJ042-94 的要求埋设。测量精度采用一级导线的精度要求，本标段采用 LEICA TC802 2”级精度仪器水平角观测两个测回，每边长往返测距四次，观测误差小于《公路隧道勘测规程》JTJ063-85 中的各项限差要求，观测数据经计算所得结果的平均值做为洞内导线控制点的坐标值。洞内导线控制点向前延伸过程中并对前面的导线点进行附和，以防止测量错误，并以此检验前面的点位是否发生位移，发现点位位移要及时加以纠正。

2. 2 洞内高程控制测量

xx 隧道、xx 隧道的洞内高程控制点基本沿洞内导线点的位置布设，采用五等水准测量的精度要求做支水准路线测量。xx 隧道左右洞进口自 19-6 向前延伸，出口自 19-2 向前延伸，最后在贯通面闭合。xx 隧道左右洞进口自 I 机 11 控制点做水准测量，引至左右洞进口导线控制点上，并向前延伸，出口自 I 机 9 控制点做水准测量引至出口导线控制点上，并向前延伸，最后在贯通面闭合。施工过程中洞内的控制点严格加以保护，发现点位被破坏要及时补测。

3、洞内施工测量

3. 1 洞内施工控制点加密

施工用临时控制点每 50~70m 埋设 1 个，由最近的导线点按极坐标法测设。在两侧边墙上画出准确对应里程。临时高程点每 50~70m 设置 1 对，在两侧边墙下部埋设短锚杆头，从最近的高程控制点往返测设。每次高程放样观测次序为：后视高程点 1 →前视→复视高程点 2，以检查可能的错误和点位碰动。

3. 2 开挖断面放样及开挖断面检测

xx 隧道和 xx 隧道的开挖断面放样，均采用宾得 R-322M 全站仪，配合 CASIO4800 科学型计算器进行放样。宾得 R-322M 全站仪配置红外激光对中器，在洞内光线不足的情况下也可以精确对中，配置的红外可见光免棱镜测距设备，可方便快速的采集数据，并可迅速指示出放样点位置。施测过程：免棱镜全站仪采集撑子面三维坐标数据----利用计算器的可编程功能快速计算出测点的对应里程桩号及该测点与洞身设计轮廓的关系----用红色油漆标示出洞身轮廓线及洞轴线。此方法速度快，精度高，完全可满足隧道洞身开挖的精度要求。只需两名测量人员在四十分钟左右就可完成一个断面的放样，不占用施工时间。

开挖后的断面采用 BJSD-2E 型激光隧道断面仪进行检测，对超欠的断面进行及时处理。

3、3 混凝土施工放样

混凝土施工放样的置镜点和后视点均采用洞内导线控制点。放样采用全站仪极坐标法，利用全站仪精确放样出洞轴线与衬砌边墙的位置。再用水准仪测出实际高程，计算出与设计高程之间的差值以精确定出衬砌台车平面高程位置，台车就位时先将底部与两侧标高对齐，然后从台车中线吊垂球，调整台车使垂线与设计中线重合。

四、贯通误差测量及调整

1、平面贯通误差测量及调整

隧道贯通后在贯通面中线处设置一临时导线点，用全站仪由两端导线分别测量该点坐标，该点坐标闭合差投影至贯通面及其相垂直方向上，即为横向和纵向贯通误差。将坐标闭合差按边长比例分配至两端调线地段导线上。采用调整后的导线坐标作为未衬砌地段中线放样的依据。

2、高程贯通误差测量及调整

从两端高程点分别测量贯通面处临时点高程，其高程差即为贯通误差，高程贯通误差分别在两端未衬砌地段的高程点上按路线长度的比例调整。

贯通误差的规定

两相向开挖洞口间长度 m	<3000	3000~6000	>6000
横向贯通误差 (mm)	150	200	视仪器设备及施工需要，并报有关部门核准
高程贯通误差 (mm)	70		

五、竣工净空测量

衬砌断面净空检查采用 BJSD-2E 激光隧道断面仪，在欲测断面的中线上置镜，后视另一中线点后转 90°，仪器将自动扫描衬砌轮廓。测量结束后将数据传输至计算机自动处理成图，并计算线性不符值，以此判断隧道竣工的净空高度。

六、仪器配置

序号	仪器名称	精度	数量	单位	备注
1	AT-G2 拓朴康自动安	每公里往返不符	x	套	已检定

	平水准议	值 0.7mm			
2	BJSD-2E 隧道断面仪	1mm	x	套	已检定
3	宾得 R-322M 全站仪	2”	x	套	已检定
4	LEICA TC802 全站仪	2”	x	套	已检定

七、测量质量保证及安全、环保、职业健康的措施

为确保隧道顺利贯通，特制定以下各项保证措施：

1、严格按照图纸设计进行数据的计算和放样，认真复核和查看图纸，领会设计意图。

2、测量人员与监理工程师、技术负责人密切配合工作，及时向监理工程师、技术负责人报告测量过程中出现的情况和问题，并提供有关切实可靠的数据记录。

3、制定切实可行的洞内控制点埋设保护措施，

4、测量仪器采用专人使用、专人保养、专人检校和管理，测量设备、元器件等在使用前均应经过检校，合格后方可使用。

5、测量过程中严格遵守各项仪器操作规程，认真做好测量的原始记录。

6、测量人员进入施工现场必需配戴安全帽，严格遵守《公路工程施工安全技术规范》JTJ076-95 及福建省高速公路《隧道施工标准化指南（试行）》的各项规定和要求。